



**T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

VETERİNERLİK ANATOMİSİ ANABİLİM DALI

**ÇİN KAZI (*Anser Cygnoides*) SİNDİRİM SİSTEMİNİN
HİSTOLOJİK VE TARAMALI ELEKTRON
MİKROSKOBİK YÖNTEMLE İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tolgahan DENİZ

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Hatice YAREN KULOĞLU

AKSARAY-2022



*Erenol düşünün.
yereli gazeten...*



**T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

VETERİNERLİK ANATOMİSİ ANABİLİM DALI

**ÇİN KAZI (*Anser Cygnoides*) SİNDİRİM SİSTEMİNİN
HİSTOLOJİK VE TARAMALI ELEKTRON
MİKROSKOBİK YÖNTEMLE İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tolgahan DENİZ

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Hatice YAREN KULOĞLU

AKSARAY-2022

AKSARAY ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

JÜRİ ONAY SAYFASI

Tolgahan DENİZ tarafından hazırlanan “Çin kazı (Anser cygnoides) Sindirim Sisteminin Histolojik ve Taramalı Elektron Mikroskopik Yöntemle İncelenmesi” başlıklı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Aksaray Üniversitesi Veterinerlik Anatomisi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

İMZA

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Hatice YAREN KULOĞLU

Veterinerlik Anatomisi / Aksaray Üniversitesi

.....

Üye: Doç. Dr. Ramazan İLGÜN

Veterinerlik Anatomisi / Aksaray Üniversitesi

.....

Üye: Prof. Dr. Zekeriya ÖZÜDOĞRU

Veterinerlik Anatomisi / Balıkesir Üniversitesi

.....

Tez Savunma Tarihi: 27/06/2022

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdür V.
Doç. Dr. Sevilay USLU DİVANOĞLU

İmza

DOĞRULUK BEYANI

Çin kazı (*Anser Cygnoides*) sindirim sisteminin histolojik ve taramalı elektron mikroskopik yöntemle incelenmesi Yüksek Lisans tezinin içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm. Beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

Tolgahan DENİZ



TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Öğretim Üyesi ve Danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Hatice YAREN KULOĞLU'na, Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi Veterinerlik Anatomisi Öğretim Üyesi saygıdeğer Doç. Dr. Ramazan İLGÜN'e, laboratuvardaki çalışma arkadaşlarıma ve bu çalışmanın gerçekleşmesinde desteğini esirgemeyen değerli aileme teşekkürü borç bilirim.



İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ	1
1.1 Sindirim Sistemi.....	1
1.2. Kanatlı Sindirim Sistemi organları.....	2
1.2.1. Ağız Boşluğu.....	2
1.2.2. Yutak.....	4
1.2.3. Yemek Borusu (Özofagus).....	4
1.2.4. Kursak (Crop).....	5
1.2.5. Kanatlılarda mide.....	6
1.2.5.1. Bezsiz Mide (Proventrikulus).....	6
1.2.5.2. Kassel Mide.....	7
1.2.6. Bağırsaklar (İntestinum).....	9
1.2.6.1. İnce Bağırsaklar (İntestinum Tenue).....	9
1.2.6.2. Kalın Bağırsaklar (İntestinum Crassum).....	11
1.3. Yardımcı Sindirim Organları.....	13
1.3.1. Tükürük Bezleri (Glandule Salivales).....	13
1.3.2. Karaciğer (Hepar).....	13
1.3.3. Safra Kesesi (Vesica Fellea).....	14
1.3.4. Pankreas.....	15
2. KAZLAR HAKKINDA GENEL BİLGİ.....	16
2.1. Kazlarda Beslenme ve Sindirim.....	18
3.ÇİN KAZLARI (<i>Anser cygnoides</i>)	19
4. MATERYAL VE YÖNTEM.....	21
5. BULGULAR.....	21
5.1. Anatomik Bulgular.....	21

5.2. Taramalı Elektron Mikroskopik Bulgular.....	24
5.2.1. Bezel Mide Taramalı Elektron Mikroskopik Bulgular.....	24
5.2.2. Kassel Mide Taramalı Elektron Mikroskopik Bulgular.....	27
5.3. Işıık Mikroskopik Bulgular.....	31
5.3.1. Bezel Mide Işıık Mikroskopik Bulgular.....	31
5.3.2. Kassel Mide Işıık Mikroskopik Bulgular.....	39
6. TARTIŞMA.....	48
7. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	52
KAYNAKLAR.....	54
EKLER.....	60
EK A: Etik Kurul Kararı	60



YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇİN KAZI (*Anser Cygnoides*) SİNDİRİM SİSTEMİNİN HİSTOLOJİK VE TARAMALI ELEKTRON MİKROSKOBİK YÖNTEMLE İNCELENMESİ

Hazırlayan: Tolgahan DENİZ

Aksaray Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Veterinerlik Anatomisi Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Hatice YAREN KULOĞLU

ÖZET

Sindirim sistemi, canlılığın ve fonksiyonların devam edebilmesi amacıyla gerekli enerjinin temini için; besin maddelerinin vücuda alınması, dönüşümü, emilimi ile bu süreçte oluşan atıkların vücuttan atılmasından sorumlu olan sistemdir. Kanatlı sindirim sistemi temel yapı ve fonksiyonlar bakımından memeli sindirim sistemine benzemekle birlikte bazı anatomik ve histolojik farklılıklara sahiptir. Göze çarpan en büyük farklılıklardan biri de bütün bir mide yerine glandular ve müsküler olarak ikiye ayrılmış olan midedir. Bu çalışmanın amacı Çin kazı (*Anser cygnoides*) kassel ve bezsel midesinin histolojik açıdan incelenmesidir. Bu çalışma Aksaray'da özel bir işletmeden temin edilen Çin kazları (*Anser cygnoides*) ile yapılmıştır. Çalışmada 12 adet (6 adet erkek + 6 adet dişi) sağlıklı yetişkin Çin kazı (*Anser cygnoides*) kullanılmıştır. Kullanılan Çin Kazlarına (*Anser cygnoides*) premedikasyon amacıyla 10-12 mg/kg xylazine, anestezi için 30-40 mg/kg dozunda intramüsküler yolla ketamin (ketalar) enjekte edilmiştir. Daha sonra bezsel mide ve kassel mide, doku örnekleri alınmıştır. Her bir doku bekletilmeden %10'luk tamponlu formaldehit içeren şişelerde 24 saat boyunca tespit edildikten sonra yıkama işleminden geçti. Daha sonra rutin histolojik doku takibinden geçen örnekler, parafinde bloklandı. Hazırlanan parafin bloklar, 5-6 mikron kalınlığında kesilip Hematoxilen Eosin (HE) boyama metodu kullanılarak mikroskopik düzeyde incelenmiştir. Taramalı elektron mikroskobu ile inceleme için alınan dokular fosfat tamponunda yıkandıktan sonra %2.5 gluteraldehit içinde yeniden tespit edildi, aseton serilerinde dehidrate edildikten sonra critical point dryer ile kurutuldu. Metal plakalar üzerine yerleştirilen dokular sputter coaterda altın-paladyum ile 18-20 nm kalınlığında kaplandı ve LEO 440 taramalı elektron mikroskobunda incelendi.

Çalışmamızda Çin kazlarının (*Anser cygnoides*) bezsel midelerinde tunika muskularis katmanında sadece sirküler seyirli düz kas telleri gözlemlendi. Aynı zamanda Çin kazı (*Anser cygnoides*) kassel mide duvarında tunika submukozanın gevşek bağ doku özelliğinde olduğu gözlemlendi. Bu çalışmada Çin kazı (*Anser cygnoides*) kassel mide duvarında tunika muskularisin kassel midenin duodenuma yakın bölümlerinde içte sirküler seyirli ve kalın, dışta ise longitudinal seyirli ve daha ince katmanlardan oluştuğu; bezsel mideye yakın bölümlerinde ise sadece sirküler şekilde devam ettiği ve longitudinal seyirli katmanın yerini tunika submukozaya bıraktığı görüldü.

Anahtar Kelimeler: Çin kazı, histoloji, kassel mide, bezsel mide, SEM, *Anser cygnoides*
Temmuz, 2022; 60 sayfa

MASTER’S THESIS

HISTOLOGICAL AND SCANNING ELECTRON MICROSCOPIC INVESTIGATION OF THE DIGESTIVE SYSTEM OF CHINESE GOOSE (*Anser Cygnoides*)

Prepared By: Tolgahan DENİZ

Aksaray University

Graduate School of Health Sciences

Department of Veterinary Anatomy

Supervisor: Asist. Prof. Hatice YAREN KULOĞLU

ABSTRACT

The digestive system is responsible for the intake, conversion, absorption and removal of waste from the body in order to provide the necessary energy for the continuation of vitality and functions.. Although the poultry digestive system is similar to the mammalian digestive system in terms of basic structure and functions, it has some anatomical and histological differences. One of the most striking differences is the stomach, which is divided into glandular and muscular rather than a whole stomach. The aim of this study is to examine the histologically of the muscular and glandular stomach of the Chinese goose (*Anser cygnoides*). This study was carried out with Chinese geese (*Anser cygnoides*) obtained from a private enterprise in Aksaray. In the study, 12 (6 male + 6 female) healthy adult Chinese goose (*Anser cygnoides*) were used. Chinese Geese (*Anser cygnoides*) were injected intramuscularly with 10-12 mg/kg xylazine for premedication and 30-40 mg/kg for anesthesia (ketamine) intramuscularly. Then, tissue samples were taken from glandular stomach and muscular stomach. Each tissue was fixed for 24 hours in bottles containing 10% buffered formaldehyde, and then washed. Afterwards, the samples, which underwent routine histological tissue follow-up, were blocked in paraffin. The prepared paraffin blocks were cut with a thickness of 5-6 microns and examined microscopically using the Hematoxilen Eosin (HE) staining method. Tissues taken for examination by scanning electron microscopy were washed in phosphate buffer, then fixed in 2.5% glutaraldehyde, dehydrated in acetone series and dried with a critical point dryer. Tissues

placed on metal plates were coated with gold-palladium at a thickness of 18-20 nm in a sputter coater and examined under a LEO 440 scanning electron microscope.

In our study, only circular smooth muscle fibers were observed in the tunica muscularis layer of glandular stomachs of Chinese geese (*Anser cygnoides*). At the same time, it was observed that the tunica submucosa in the muscular stomach wall of the Chinese goose (*Anser cygnoides*) had loose connective tissue characteristics. In this study, it was determined that the tunica muscularis in the muscular stomach wall of the Chinese goose (*Anser cygnoides*) consists of thick layers with a circular course on the inside and thinner layers with a longitudinal course on the outside in the parts of the musculature close to the duodenum; In the parts close to the glandular stomach, it was observed that it continued only in a circular manner and the longitudinal layer was replaced by the tunica submucosa.

Keywords: Chinese geese, histology, ventriculus, proventriculus, SEM, *Anser cygnoides*

July 2022; 60 pages

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1: Kazlarda sindirim sistemi organları.....	18
Şekil 2: Kahverengi Çin kazı.....	20
Şekil 3: Çin kazı (<i>Anser cygnoides</i>) sindirim sistemi organları. 1: Dil, 2: Farinks, 3: Özofagus, 4: Kursak, 5: Karaciğer (Hepar), 6: Proventriculus (Bezsel Mide), 7: Pankreas, 8: Ventriculus (Kassel Mide), 9: İnce bağırsaklar, 10: Kalın bağırsaklar, 11: Kloaka.....	23
Şekil 4: Çin kazı (<i>Anser cygnoides</i>) bezsel mide duvarı. Mukozal kıvrımlar (sarı oklar), proventriküler açıklık (kırmızı ok), kıvrımlar arasında bulunan oluk (mavi ok). Taramalı Elektron mikroskop (SEM) görüntüsü.....	24
Şekil 5: Çin kazı (<i>Anser cygnoides</i>) bezsel mide duvarı Proventriküler açıklık (kırmızı ok). Taramalı Elektron mikroskop (SEM) görüntüsü.....	25
Şekil 6: Çin kazı (<i>Anser cygnoides</i>) bezsel mide duvarı. Mukozal kıvrımlar(sarı ok), kıvrımlar arası oluk (Mavi ok). Taramalı Elektron mikroskop (SEM) görüntüsü.....	26
Şekil 7: Çin kazı (<i>Anser cygnoides</i>) bezsel mide duvarı. Bezsel mide yüzeyi mukozal kıvrımlar (sarı oklar) ve olukların (mavi oklar) uzunlamasına görüntüsü. Taramalı Elektron mikroskop (SEM) görüntüsü.....	27
Şekil 8: Çin kazı (<i>Anser cygnoides</i>) kassel mide duvarı. Kütikül kıvrımları (sarı ok), kassel mide yüzeyinde bulunan oluk (mavi ok). Taramalı Elektron mikroskop (SEM) görüntüsü.....	28
Şekil 9: Çin kazı (<i>Anser cygnoides</i>) kassel mide duvarı. Kütikül kıvrımları (sarı ok), kassel mide yüzeyinde bulunan oluk (mavi ok). Taramalı Elektron mikroskop (SEM) görüntüsü.....	29
Şekil 10: Çin kazı (<i>Anser cygnoides</i>) kassel mide duvarı. Kütikül kıvrımlar (sarı oklar). Taramalı Elektron mikroskop (SEM) görüntüsü.....	30
Şekil 11: Çin Kazı (<i>Anser cygnoides</i>) bezsel mide ışık mikroskopik görünüşü. A: Tunika Mukoza, B: Tunika Submukoza, C: Tunika Muskularis, D: Tunika Seroza. Hematoxilen Eosin (HE) boyama.....	31
Şekil 12: Çin Kazı (<i>Anser cygnoides</i>) bezsel mide ışık mikroskopik görünüşü. A: Lamina epitelyalis B: Lamina propriya C: Lamina muskularis TB: Tübüler Bezler. Hematoxilen Eosin (HE) boyama.....	32
Şekil 13: Çin kazı (<i>Anser cygnoides</i>) bezsel mide ışık mikroskopik görünüşü, Lamina Epitelyalis Katmanı (sarı ok), Sulkus (kırmızı ok). Hematoxilen Eosin (HE) boyama.....	33
Şekil 14: Çin kazı (<i>Anser cygnoides</i>) bezsel mide ışık mikroskopik görüntüsü. Nodüler lenfoid doku (sarı ok), Tübüler lenfoid doku (kırmızı ok), TB: Tübüler bezler, BD: Bağ doku. Hematoxilen Eosin (HE) boyama.....	34
Şekil 15: Çin Kazı (<i>Anser cygnoides</i>) bezsel mide ışık mikroskopik görüntüsü. Lamina muskularis(sarı ok), TB: Tübüler bezler, LP: Lamina propriya. Hematoxilen Eosin (HE) boyama.....	35

Şekil 16: Çin Kazı (<i>Anser cygnoides</i>) bezsel mide ışık mikroskopik görüntüsü. Submukozada bulunan tubuler bezler (sarı yıldızlar). Hematoxilen Eosin (HE) boyama.....	36
Şekil 17: Çin Kazı (<i>Anser cygnoides</i>) bezsel mide ışık mikroskopik görüntüsü. MB: Submukozasda bulunan tubuler bezler arası merkezi boşluk, TB: Tübüler bezler, Akıtıcı kanal (sarı ok). Hematoxilen Eosin (HE) boyama.....	37
Şekil 18: Çin kazı (<i>Anser cygnoides</i>) bezsel mide ışık mikroskopik görüntüsü. TB: Tübüler bezler, bağ doku (sarı ok), kılcak kan damarları (kırmızı ok). Hematoxilen Eosin (HE) boyama.....	38
Şekil 19: Çin kazı (<i>Anser cygnoides</i>) bezsel mide ışık mikroskopik görüntüsü TB: Tübüler bezler, TM: Tunika muskularis, TS: Tunika seroza. Hematoxilen Eosin (HE) boyama.....	39
Şekil 20: Çin kazı (<i>Anser cygnoides</i>) kassel mide ışık mikroskopik görüntüsü A: Kutikula, B: Tunika mukoza, C: Tunika submukoza, D: Tunika muskularis. Hematoxilen Eosin (HE) boyama.....	40
Şekil 21: Çin kazı (<i>Anser cygnoides</i>) kassel mide ışık mikroskopik görüntüsü. Mukozal düğümler (sarı oklar) ve lamina epitelyalis (kırmızı ok). Hematoxilen Eosin (HE) boyama.....	41
Şekil 22: Çin kazı (<i>Anser cygnoides</i>) kassel mide ışık mikroskopik görüntüsü A: lamina propriya, lamina epitelyalis(kırmızı ok), mukozal bezler (sarı oklar). Hematoxilen Eosin (HE) boyama.....	42
Şekil 23: Çin kazı (<i>Anser cygnoides</i>) kassel mide ışık mikroskopik görüntüsü. Lamina epitelyaliste bulunan tek katlı prizmatik örtü epiteli (sarı ok). Hematoxilen Eosin (HE) boyama.....	43
Şekil 24: Çin kazı (<i>Anser cygnoides</i>) kassel mide ışık mikroskopik görüntüsü. Mukozal bezler (sarı oklar). Hematoxilen Eosin (HE) boyama.....	44
Şekil 25: Çin kazı (<i>Anser cygnoides</i>) kassel mide ışık mikroskopik görüntüsü. Lamina propriyada bulunan nodüler lenfoid doku (sarı ok), mukozal bezler (MB). Hematoxilen Eosin (HE) boyama.....	45
Şekil 26: Çin kazı (<i>Anser cygnoides</i>) kassel midenin bezsel mideye yakın kısım ışık mikroskopik görüntüsü A: Tunika submukoza. Hematoxilen Eosin (HE) boyama.....	46
Şekil 27: Çin kazı (<i>Anser cygnoides</i>) kassel midesinin duodenuma yakın kısım ışık mikroskopik görüntüsü B: Longitudinal seyirli kas katmanı. Hematoxilen Eosin (HE) boyama.....	47

1.GİRİŞ

1.1 Sindirim Sistemi

Sindirim sistemi, canlılığın ve fonksiyonların devam edebilmesi amacıyla gerekli enerjinin temini için; besin maddelerinin alınması, organizma tarafından kullanılabilecek yapıtaşlarına dönüşümü, emilimi ve oluşan atıkların vücuttan uzaklaştırılmasından sorumlu sistemdir (Çelik & Açıkgöz, 2006; Koçak & Özaydin, 2019).

Vücuda alınan besinler hem mekanik hem de kimyasal yolla sindirime uğrar. Mekanik sindirim besin maddelerinin kas hareketleri ve çiğneme ile küçük parçalara ayrılmasını ifade ederken kimyasal sindirim ise sindirim enzimleri ve sıvılarının sindirim sisteminin farklı bölümlerinden vücuda salınması ve besinlerin daha küçük yapıtaşlarına ayrılmasını ifade eder (Jacob vd., 2011).

Memeli sindirim sistemi; ağız boşluğu ile başlayıp, yutak, yemek borusu, mide, ince bağırsak, kalın bağırsakla devam eder ve anüste son bulur. Aynı zamanda sindirim kanalına bağlı karaciğer, pankreas ve safra kesesi de salgıları ile sindirime yardımcı olurlar (Kilic, 2016).

Kanatlı sindirim sistemi de ağız boşluğu ile başlayıp yutak, yemek borusu, kursak, glandüler ve müsküler olarak ikiye ayrılmış mide, ince bağırsak, sekum, rektum şeklinde devam eder ve kloaka son bulur. Memelilerde olduğu gibi sindirim kanalına bağlı tükürük bezleri, karaciğer, pankreas ve safra kesesi de salgıları ile sindirime yardımcı olurlar (Fath El-Bab, 2004; Karadağ & Nur, 2004).

Kanatlılarda sindirim sistemi yapı ve fonksiyonlar bakımından memeli sindirim sistemine benzemesine rağmen; yemin bütün olarak alınması, geçici olarak kursakta saklanması ve ağızdan ziyade taşlıkta (gizzard) çiğnenmesi ve parçalanması gibi bazı benzersiz yönlere sahiptir (Dibner & Richards, 2004).

Memeli ve kanatlı sindirim sistemi arasındaki farklara değinecek olursak ilk göz çarpan farklardan biri kanatlılarda dudak, yanak ve dişler bulunmamaktadır (Karadağ & Nur, 2004). Çoğu hayvanda mekanik sindirim çiğnemeyi içerirken, dişlerin bulunmadığı kanatlılarda mekanik sindirim taşlık(gizzard) ve diğer sindirim sistemi bölümlerinde gerçekleşir (Jacob vd., 2011). Bir diğer farklılık da kanatlılarda memelilerin aksine yumuşak damak bulunmaz ve ağız

boşluğu ile burun boşluğu sert damakta bulunan chonal yarık ile bağlantılıdır. Memelilerde sadece alt çene hareketliken, kanatlılarda üst çene de hareketlidir. Kanatlılarda yemek borusu(özofagus) asıl görevi besinlerin depo edilmesi ve mideye yavaş yavaş aktarılması olan ve kursak(crop) olarak adlandırılan bir genişleme yapmaktadır (Karadağ & Nur, 2004). Kanatlılarda göze çarpan diğer önemli farklılıklardan biri de memelilerdeki gibi bütün bir mide yerine gerek anatomik gerekse işlevleri bakımından birbirinden farklı glandular ve müsküler olarak ikiye parçadan oluşan midedir (Koçak & Özeydin, 2019). Memelilerde duodenum duvarının submukozal tabakasında bulunan ve mukus ve bikarbonatca zengin sekresyonu ile mideden gelen asidik kimusun nötralizasyonuna yardımcı olan Brunner Bezleri kanatlılarda bulunmamaktadır (Cengiz, 2016). Memelilerde sekum, rektum ve kolon kısımlarından oluşan kalın bağırsak, kanatlılarda sekum, rektum ve kloaka kısımlarından oluşur (Koçak & Özeydin, 2019).

1.2. Kanatlı Sindirim Sistemi Organları

1.2.1. Ağız boşluğu

Kanatlılarda ağız kısmının ayırt edici özelliği yanakların ve dişlerin bulunmayışıdır. Yanaklar yerine boynuzlaşmış yapıdaki gaga bulunmaktadır. Kanatlılar sınıfı çenelerinin bir gagaya dönüşümü ile ayırt edilmektedir. Kanatlılarda eşsiz bir anatomik ve fizyolojik yapıda olan gaga tüysüz, dişsiz, keratinli bir epidermis tabakasıyla kaplanmış sert yapıdır (Bennett, 2011). Besinlerin yakalanması, taşınması, parçalanması, koparılması, düşmanlara karşı savunma, tüylerin düzeltilmesi, yuva yapımı gibi pek çok alanda kullanılan gaga, şekline göre testere, pense, kaşık, sivri, makas vb. şekilde isimlendirilir ve kanatlılarda gaga şekli ve beslenme tipi arasında sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Sert besinlerle beslenen kanatlılarda daha sert bir yapı gösteren gaga, yumuşak besinlerle beslenenlerde daha yumuşak bir yapı gösterir (Karadağ & Nur, 2004).

Kanatlılarda memelilerin aksine dişler bulunmamaktadır. Bu nedenle çiğneme gerçekleşmez fakat ağızda bulunan tükürük salgılarıyla besinin ıslatılması ve geçişinin kolaylaştırılması sağlanır (Jacob vd., 2011). Dişler yerine boynuzlaşmış papillalar bulunmaktadır. Ağız boşluğu duvarında bulunan ve tek tek dağılmış veya enine sıralar halinde düzenlenmiş sayısız papilla popülasyonu besinin özofagusa doğru iletilmesine yardımcı olur (Gofur, 2020).

Kanatlılarda dil nispeten kısa olmakla birlikte ağız boşluğunun şekline uyum sağlamıştır. Dilin ana amacı yiyeceklerin hissederek ayırt edilmesi ve yemin yutmak için yemek borusuna itilmesidir (Gofur, 2020; Jacob vd., 2011).

Kanatlılarda memelilerin aksine yumuşak damak bulunmaz ve ağız boşluğu ile burun boşluğu sert damakta bulunan chonal yarık ile bağlantılıdır (Karadağ & Nur, 2004). Kanatlılarda su içerken başın yukarı kaldırılmasındaki amaç suyun burun boşluğuna kaçışını engellemektir (Gofur, 2020).

Os incisivum üst gaganın temelini oluştururken, mandibula da alt gaganın temelini oluşturmaktadır. Üst gaganın uç kısmı apex, keskin kenarlar tomium maxillare, dış orta kısmı da culmen olarak isimlendirilir. Culmenin ön kısmında civcivin yumurta kabuğunu kırarak çıkmasını sağlayan ve sonrasında kaybolan egg tooth(yumurta dişi) bulunmaktadır. Üst gagada burun deliklerinin dorsalinde bulunan ve ceroma olarak adlandırılan deri bölgesi gagaların kenarlarının tat organı olarak görev yapmasına olanak sağlamaktadır. Geriye doğru iki parçaya ayrılan ve üst gagaya göre daha ince olan alt gaganın uç kısmı myxa, keskin kenarları tomium mandibulare, kafatasına geçtiği yere kadar olan kısım ise gonys olarak adlandırılır (Karadağ & Nur, 2004).

Uç kısım apex lingue, orta kısım radix lingue ve gırtlığa bağlanan arka kısım dorsum lingue olarak üç bölümden oluşan dilin temelini os entoglossum oluşturmaktadır. Dil frenulum linguale ile ağız tabanına bağlanmaktadır (Karadağ & Nur, 2004).

Kanatlılarda palatum(sert damak) ağız boşluğunun tavanın oluşturmaktadır. Damağın büyük bir kısmı burun boşluğu ile ağız boşluğu arasındaki bağlantıyı oluşturan chonal yarıktır. Chonal yarık pars rostralis ve pars caudalis olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Kaz ve ördeklerde gaga ucundan chonal yarığa kadar uzanan ve median pervaz olarak isimlendirilen bir kabartı bulunmaktadır (Karadağ & Nur, 2004).

Tamamı çok katlı yassı epitelle kaplı olan ağız boşluğunun ön kısmı lamina propria ve submukoza olarak ayrılmazken, arka kısımda lamina propria ve submukoza ayrımı gözlemlenebilir. Lamina muskularis katmanı bulunmamaktadır. Kutan mukozaya sahip olan sert damakta çok katlı ve yassı olan epitel keratinleşmiştir (Koçak & Özyaydin, 2019). Kalın ve keratinleşmiş epitele sahip olan dil yapısında bulunan ve geriye yönelmiş papillalar sayesinde

besinlerin özofagusa iletilmesine yardımcı olur. Dil çok fazla dokunma reseptörüne sahip olmasına rağmen çok az tat tomurcuğuna sahiptir ki bu durumda çok zayıf tat duyusuna neden olur (Ross, 2014). Hyoid kemik tarafından desteklenen dil yapısında yer yer müköz bezler ve lenfoid bezler de bulundurmaktadır (Koçak & Özaydin, 2019).

1.2.2. Yutak

Kanatlılarda ağız ve farinks arasında keskin bir sınır çizgisi yoktur. Bu nedenle bazen gagadan yemek borusuna uzanan birleşik boşluk orofarenks olarak adlandırılır (Gofur, 2020). Yutak boşluğu tavanda bulunan infundibular yarık vasıtası ile orta kulak ile birleşir. Glandulae pterygoideamve glandulae tubariae'nin akıtıcı delikleri ise infundibular yarığın yanında bulunur. Farinks tabanının ortasında ise larynx cranialis'in girişi bulunur (Karadağ & Nur, 2004).

Duvar yapısı kutan mukoza ile döşeli olup tunika mukoza, submukoza, tunika muskularis ve tunika adventisya katmanlarından oluşur (Özer & Girgin, 2016). Tamamı çok katlı yassı epitelle kaplıdır ve yutağın arka kısmında ve burun boşluğunun yutağa açılan bölümünde bulunan boynuzsu papillalar kanatlılarda yemlerin yutulmasını kolaylaştırmaktadır (Koçak & Özaydin, 2019).

Kanatlılarda karmaşık bir olay olan yutkunma sırasında gaga ile alınan besin dil yardımı ile damağa doğru iletilir. Tükürük salgıları ile iyice sarılmış olan besin dil ve geriye yönelmiş papillalar sayesinde özofagusa iletilir (Karadağ & Nur, 2004).

1.2.3. Yemek Borusu (Özofagus)

Kanatlılarda yemek borusu(özofagus) farinksten bezsel mideye kadar uzanan genişleme yeteneğine sahip ince duvarlı, kassel bir organdır. Salgıları ile besinlerin ıslatılması ve proventriculus'a kolay taşınmasını sağlayan yemek borusu(özofagus) uzun pars servikalis(boyun bölümü) ve kısa pars torasika(göğüs bölümü) olmak üzere iki bölümden oluşur. Seyri sırasında sadece deri ile örtülü olarak ilerleyen pars servikalis trachea'nın dorsalinde seyreder ve yaklaşık 5. servikal omur hizasından itibaren trachea'nın sağ tarafına geçer (Sağsöz, 2006). Yemek borusu(özofagus) iç yüzeyinde longitudinal kıvrımlar bulunmaktadır. Şahin, baykuş, karabatak gibi türlerde genişleme yeteneği oldukça fazla olan bu kıvrımlar besinlerin büyük parçalar halinde alınabilmesi ve saklanabilmesine olanak sağlar

(Koçak & Özaydin, 2019). Pars torasika kısmı ise servikal kısma kıyasla daha kısa ve kursaktan sonra göğüs boşluğuna uzanan kısımdır. Göğüs boşluğunda servikal ve klavikular hava keseleriyle sarılı olarak trachea'nın dorsalinde ilerler ve bezsel mideye(proventriculus) açılarak sonlanır (Sağsöz, 2006).

Kanatlılarda özofagus duvarı tunika mukoza, tunika muskularis ve tunika adventisya katmanlarından oluşmaktadır. Tunika mukoza kutan mukoza özelliğindedir ve lamina epitelyalis, lamina propriya, lamina muskularis ve submukoza olmak üzere 4 alt katmandan oluşur. Lamina epitelyalis gerçek bir keratinleşme göstermez ve çok katlı yassı epitel özelliğindedir. Lamina propriya kollagen ipliklerle birlikte elastik iplikler de içerir ve ince bir bağ doku özelliğindedir. Kanatlılarda bu katman yapısında çok sayıda lenf folikülü, lenfosit infiltrasyonları, basit dallanmış tubuloalveolar veya bileşik tubuler bezler bulundurulur. Lamina muskularis katmanı ise, dalgalı seyirli, longitudinal dizilmiş düz kas teli demetlerinden oluşmaktadır. Özofagus bezleri olarak adlandırılan serö-müköz özellikteki basit tubuloalveolar bezlerin bulunduğu submukoza katmanı longitudinal seyirli arter, ven, lenf damarları ve sinir teli demetleri içerir ve gevşek bağ doku özelliğindedir. Tunika muskularis katmanı ise içte sirküler ve dışta longitudinal seyirli kas katmanlarından ibarettir. Tunika adventisya kan ve lenf damarları ile sinir tellerini içeren elastik ipliklerce zengin gevşek bağ doku özelliğindedir ve özofagusu tüm uzunluğu boyunca sarar.(Koçak & Özaydin, 2019)

1.2.4 Kursak (Crop)

Kursak kanatlılara özgü bir organ olup, besinlerin sindirim sisteminin geri kalanına geçene kadar depolanmasına olanak sağlayan konum olarak pektoral ve klavikular kasların kranialinde, özofagusun ventrolateralinde bulunan kese benzeri bir genişlemedir (Sağsöz, 2006). Ağızda salgılanan sindirim enzimleri sindirim sürecini başlatsa da kursakta çok az sindirim gerçekleşir. Bu nedenle sadece geçici bir saklama kesesi olarak nitelendirilebilir. Taşlığın depolama kapasitesi genellikle maksimum 5 ila 10 g yem ile sınırlıdır ve bu nedenle büyük miktarlarda gıda tüketilecekse kursakta depolama gereklidir. Kursak, tipik olarak diğer hayvanlar tarafından avlanan ancak yem bulmak için açık alanda bulunması gereken kuşlar için nispeten büyük miktarda yiyeceğin hızla tüketilip daha sonra sindiriminin daha güvenli bir yerde gerçekleşebilmesine olanak sağlar. Tavuk, ördek, güvercin gibi tahıl ile beslenen kuşlarda iyi gelişmiş olan kursak dolduğunda çıkıntı yapar ve kolayca görülebilir. Boşaldığında ise

beyne açlık sinyali göndererek kuşun daha fazla yemesini sağlar. Kursak ayrıca yemi yumuşatmak için de kullanılır (Svihus, 2014).

Kursak histolojik olarak yemek borusuna benzemekle birlikte lamina epitelyalis katmanı yemek borusuna göre daha kalındır. Aynı zamanda özofagusa yakın olan proksimal kısım yoğun bir bakteri popülasyonuna ve az miktarda longitudinal kıvrıma sahiptir. Distal kısım ise daha az bakteri popülasyonuna sahip ve düz bir yapıdadır (Koçak & Özeydin, 2019). Kaz ve ördeklerde kursakta müköz bezler daima mevcuttur ve genellikle kursağın özofagus ile birleştiği yerlerde görülür. Tavuk ve güvercinlerde ise bu müköz bezlere bazen rastlanır (Sağsöz, 2006). Kanatlı kursağında aynı zamanda çok katlı yassı epiteldeki yüzeyel hücrelerin döküntüsüyle oluşan ve güvercin sütü olarak da anılan, tüm güvercinlerde kursaktan salgılanan kuş sütü kuluçkadan çıkan yavruların bir süre beslenmesini sağlamaktadır (Özer & Girgin, 2016). Kuş sütü ayrıca flamingoların ve erkek imparator penguenin yemek borusundan da salgılanır. Kuş sütü anne sütünden farklı olarak yarı katı bir maddedir ve inek veya insan sütünden daha yüksek düzeyde protein ve yağ içerir. Ayrıca antioksidanlar ve bağışıklık artırıcı faktörler de içermektedir (Gofur, 2020).

1.2.5. Kanatlılarda Mide

Kanatlı hayvanların midesi, birbiri ardına yerleştirilmiş glanduler mide(proventriculus, bezsel mide) ve müsküler mide(taşlık, kassel mide) olmak üzere iki kısımdan oluşur (Gofur, 2020). Bu iki bölüm yapı ve işler bakımından birbirinden farklıdır (Karadağ & Nur, 2004).

1.2.5.1 Bezel Mide (Proventriculus, Glanduler Mide)

Gerçek mide olarak da bilinen proventriculus, sindirimin öncelikli olarak başladığı glanduler midedir. Burada besinlere hidroklorik asit ve pepsin gibi sindirim enzimleri eklenir. Besinlerin öğütüldüğü ventrikülden önce gelmektedir ve bu nedenle bu organa proventriculus adı verilir (Gofur, 2020). Fusiform veya iğ şeklinde bir organ olup median hat üzerinde yemek borusu ile mide arasında uzanan proventriculus yaklaşık 5 cm uzunluğunda, 2 cm çapındadır ve boyutları türden türe değişiklik gösterir. Konum olarak karaciğerin iki lobu arasındadır ve ventral yüzü karaciğer ile temas halindedir (Karadağ & Nur, 2004).

Proventriculus oldukça kalın bir duvara sahiptir. Mukoza glandüler özellik gösterir ve bezler içeren uzunlamasına dörümmler yer alır. Aynı zamanda mukoz lamina epitelyalis, lamina

propriya, lamina muskularis ve submukoza alt katmanlarına sahiptir. Lamina epitelyalis mukus salgılama özelliğindeki tek katlı prizmatik hücrelerden oluşur ve hücreler arasında kadeh hücreleri bulunmamaktadır (Özer & Girgin, 2016). Yüzeyel mide bezleri ve nodüler ya da diffüz lenfoid dokular lamina propriya katmanında bulunur. Lamina muskularis ise longitudinal seyirli kas teli demetlerinden oluşmaktadır. Submukoza katmanı gevşek bağ doku özelliğinde olup yapısında bileşik, dallanmış tubuler bezleri bulundurur (Koçak & Özyaydin, 2019). Bu bezler birbirinden belirgin bir şekilde ayrılan lopçuklar halindedir ve alveol olarak da isimlendirilir. Kanatlılarda mide bezleri, memeli midesinin hem parietal hem de peptik hücrelerinin özelliklerini taşıyan tek tip oksintikopeptik hücreye sahiptir. Oksintikopeptik hücreler pepsinojen ve hidroklorik asidin salınımından sorumludur. Tunika muskularis katmanı içte ve dışta longitudinal, ortada sirküler seyirli düz kas tellerinden oluşur. Tunika seroza ise en dıştan tüm organı sarmaktadır (Özer & Girgin, 2016).

1.2.5.2. Kassel Mide (Ventrikül, Taşlık)

Ventrikül veya taşlık, kuşların, sürüngenlerin, solucanların ve balıkların sindirim sisteminin bir parçasıdır. Taşlık, partikül boyutunun küçültülmesiyle sindirime yardımcı olmak, besinlerin kimyasal olarak parçalanması ve yem akışının düzenlenmesi gibi bir dizi önemli fonksiyona sahiptir (Jacob vd., 2011). Genellikle mekanik mide olarak adlandırılan taşlık, kuşun dişleri gibi davranan iki kalın karşılıklı yanal kas ve iki ince ön ve arka kastan oluşur. Dişlerin bulunmadığı kanatlılarda yemin öğütülmesi taşlıkta gerçekleşir. Proventriculus'ta sindirim enzimleri eklenen besin öğütme, karıştırma ve ezme için taşlığa geçer. Taşlık, güçlü miyelinli kaslar içerir ve zımpara kağıdı benzeri yüzeyi sayesinde öğütme işlemine yardımcı olacak bir koilin tabakasına sahiptir. Taşlığın uzun eksenine göre, kalın ve ince kaslar asimetrik olarak düzenlenmiştir, bu da taşlık kasıldığında hem dönme hem de ezme hareketinin birlikte gerçekleşmesini ile sonuçlanır. Öğütme döngüsü, ince kasların kasılması ile başlar, pilorun açılması ve duodenumda güçlü bir peristaltik kasılma ile devam eder. Bir çift kalın kas, on iki parmak bağırsağı kasılmasının başlamasından hemen sonra kasılır, bu da bazı mide maddelerinin on iki parmak bağırsağına itilmesine ve bazı maddelerin de proventriculus'a itilmesine neden olur. Kalın kaslar gevşemeye başladığında, proventriculus kasılır ve içeriği taşlığa geri döndürür. Bu kasılma döngüsü dakikada 4 defaya kadar gerçekleşir ve büyük kasların kasılması sırasında taşlığın iç kısmındaki koilin tabakasına ve taşlıktaki diğer partiküllere sürtünmesi nedeniyle malzemeyi öğütür. Bu öğütme döngüsü, malzemenin

proventriculus'tan oldukça hızlı bir şekilde aktığı, ancak taşlık kasılmaları sırasında potansiyel olarak tekrar tekrar proventriculus'a geri aktığı bir döngüdür. Proventriculus, pepsinojen ve hidroklorik asidin salgılandığı taşlığın önünde ayrı bir bölme olmasına rağmen, bu bölmenin küçük hacmi, çok kısa bir tutma süresine neden olur. Bu salgıların sindirim eyleminin çoğu bu nedenle taşlıkta gerçekleşir. Büyük taşlık kaslarının kasılmaları sırasında malzeme proventriculus'a geri akıtıldığından, bu, içeriğe ilave salgıların eklenmesine izin verecektir. Bu nedenle, bezsel mide ve taşlık sindirim ile ilgili ayrılmaz parçalar olarak kabul edilebilir. Kapsamlı bir şekilde çalışılmamış olmasına rağmen, taşlığın yem alım düzenleyicisi olarak önemli bir rolü olduğu varsayılmıştır. İnsan ve domuz gibi diğer türlerde, midenin yem alımının düzenlenmesinde önemli bir rolü olduğu bilinmektedir. Benzer şekilde, sindirim kanalının proventriculus/taşlık bölümünün kümes hayvanlarında böyle bir role sahip olduğu varsayılabilir (Svihus, 2014). Taşlık, kırmızımsı-yeşil renkte olup konum olarak median hatta karın boşluğunun kaudovertralindedir. Taşlık kanatlılarda, iki yandan basılmış küre şeklindedir. Karaciğerin sol, kısmen de sağ lobunun dorsal yüzü ile temas halindedir. Taşlığın arka kısmı karın ventral duvarına dayanmış olup yumurtacı kuşlarda ovarium ile komşudur (Karadağ & Nur, 2004).

Histolojik olarak incelendiğinde oldukça kalın bir duvara sahip olan ventriculus'un mukozası uzunlamasına seyreden dörümlere sahiptir. Lamina epitelyalis katmanı ise tek katlı prizmatik epitel hücrelerinden meydana gelmektedir. Basit tübüler özellikteki mukozal bezler bu yüzey epitelinin lamina propria içerisine invagine olması ile oluşur (Koçak & Özyaydin, 2019). Mukoza bezlerin salgıları ve yüzey epitel hücreleri koilin adı verilen ve mukoza yüzeyini kaplayan keratin benzeri karbonhidrat protein kompleksi bir tabaka oluşturur (Gjevre vd., 2013). Koilin tabakası besinlerin mekanik olarak öğütülmesi açısından önemli bir role sahiptir. Lamina propria ve tunika submukoza ise gevşek bağ doku özelliğindedir (Özer & Girgin, 2016). Tunika muskularis içte sirküler seyirli ve kalın, dışta ise longitudinal seyirli ve daha ince katmanlardan oluşur. Tunika seroza ise en dıştan organı sarar (Koçak & Özyaydin, 2019).

1.2.6. Bağırsaklar (İntestinum)

Kanatlılarda sindirim kanalının ventriculus'tan sonraki kısmını oluşturan bağırsaklar memelilerdeki gibi ince bağırsaklar(intestinum tenue) ve kalın bağırsaklar(intestinum crassum) olmak üzere iki kısımdan oluşur (Karadağ & Nur, 2004).

1.2.6.1 İnce Bağırsaklar (İntestinum Tenue)

İnce bağırsak, çoğu sindirimin ve hemen hemen tüm besinlerin emiliminin gerçekleştiği yerdir. Bu bölümde enzimler aracılığı ile kompleks gıda bileşikleri yapı taşlarına ayrılır ve emilerek kullanılacakları, depolanacakları veya işlenecekleri organlara taşınır. Kanatlılarda ince bağırsaklar memelilerdeki gibi duodenum, jejunum ve ileum bölümlerinden oluşur (Koçak & Özyaydin, 2019).

Duodenum median hattın sağında, ventriculus'un sağ yüzeyinde craniodorsalden çıkar. Tüm kanatlılarda U şeklinde bir kıvrım yapar ve pars descendes ve pars ascendes olmak üzere iki kolu bulunur. Ortalama uzunluğu kazlarda 40-50 cm, tavuklarda 20-37 cm, ördeklerde 20-40 cm ve güvercinlerde 10-12 cm olan duodenumun ortalama çapı kazlarda 1-1,5 cm, tavuklarda 0,7-1 cm ördeklerde 0,5-1 cm ve güvercinlerde 0,3-0,5 cm'dir (Karadağ & Nur, 2004). Duodenum pankreastan proventriculus'tan gelen hidroklorik aside karşı koymak için sindirim enzimleri ve bikarbonat, karaciğerden ise safra kesesi yoluyla safrayı alır (Jacob vd., 2011). Yağın yaklaşık %95'i bağırsağın bu bölümünde sindirilir (Svihus, 2014).

Jejunum vücut boşluğunun sağında, caudalde yer alır ve en uzun bağırsak bölümüdür (Karadağ & Nur, 2004). Büyük boyutuna rağmen, bu segmentteki saklama süresinin genellikle sadece 40 ila 60 dakika olduğu bildirilir, bu da ileumun saklama süresinin yaklaşık yarısı kadardır. Tüm ana besinler büyük ölçüde burada sindirilip emildiğinden, bu segmentin sindirim sisteminde kilit bir rolü vardır. Yağ nişastası ve protein sindirim ürünlerinin emilimi jejunumun sonunda büyük ölçüde tamamlanır (Svihus, 2014). Ortalama uzunluğu kazlarda 160-168 cm, tavuklarda 103-112 cm, ördeklerde 105-110 cm ve güvercinlerde 57-65 cm olan jejunumun ortalama çapı kazlarda 1,3-1,7 cm, tavuklarda 0,5-0,8 cm, ördeklerde 0,4-0,9 cm, güvercinlerde ise 0,3-0,5 cm'dir. Jejunum uzunluğunun ortalarında Meckel diverticulum (diverticulum vitellinum) adı verilen bir yapı bulunur (Karadağ & Nur, 2004). Bu yapı embriyonik aşamada oluşur. Yumurtada yumurta sarısı kesesi, embriyonun gelişmesi ve büyümesi için gerekli

besinleri sağlar. Yumurtadan çıkmadan hemen önce yolk kesesi embriyonun göbek boşluğuna alınır. Kalan minik kese, Meckel divertikülüdür (Jacob vd., 2011). Erişkin tavuk ve güvercinlerde %60, ördeklerde %80 ve kazlarda %90 oranında makroskopik olarak görülebilmektedir. Erişkin kuşlarda sürekli olarak bulunmaz. Yukarıda belirtilen dört kuş türünde, Meckel divertikülü yaşam boyunca devam ederken, diğer kuşlarda yaşamın erken dönemlerinde kaybolur. Tavuklarda yaklaşık 1,25 cm uzunluğunda ve 0,5 cm çapındadır. Genç kuşlarda yetişkinlere göre, yerel tavuklarda etlik piliçlere göre ve erkeklerde dişilere göre daha iyi gelişmiştir. İmmünolojik işleve sahiptir (Gofur, 2020). Meckel divertikülü'nün bulunduğu kısım ansa axialis, duodenumdan ansa axialis'e kadar olan kısım pars dorsalis, ansa axialis ve ileum arasında kalan kısım ise pars distalis olarak isimlendirilir (Karadağ & Nur, 2004).

Konum olarak median hatta, duodenumun pars ascendes kolunun dorsalinde ve rectumun ventralinde yer alan ileum ince bağırsağın son bölümünü oluşturur. Ortalama uzunluğu kazlarda 20-25 cm, tavuklarda 13-18 cm, ördeklerde 9-15 cm ve güvercinlerde 8-10 cm olan ileumun ortalama çapı kazlarda 1,2-1,7 cm, tavuklarda 0,5-1,2 cm, ördeklerde 0,4-0,8 cm, güvercinlerde ise 0,2-0,5 cm'dir (Karadağ & Nur, 2004). Bu bölümde yağ, protein ve nişastanın bir miktar sindirimi ve emilimi gerçekleşebilse de ileumun esas olarak su ve vitamin emiliminde önemli bir rolü vardır. Aynı zamanda, hızlı büyüyen etlik piliçlerde ileumun nişastanın sindirimi ve emilmesi için önemli bir rol oynayabileceği düşünülmektedir (Koçak & Özeydin, 2019).

İnce bağırsak duvarı tunika mukoza, tunika muskularis ve tunika seroza katmanlarından oluşur. Tunika muskularis; lamina epitelyalis, lamina propriya, lamina muskularis ve submukoza olmak üzere 4 alt katmana sahiptir (Koçak & Özeydin, 2019). Lamina epitelyalis tek katlı prizmatik epitel hücreleri ile bunların arasında düzensiz olarak serpiştirilmiş halde bulunan kadeh hücrelerinden oluşmaktadır. Sayıları ince bağırsağın ilk kısımlarından son kısımlara doğru gidildikçe artan kadeh hücreleri, salgıladıkları mukus ile intestinal mukozayı mekanik ve kimyasal etkilerden korur. Aynı zamanda salgılanan mukusun son kısımlarda yüzeyi kayganlaştırma görevi de vardır. Lamina propriya gevşek bağ dokusu özelliğinde olup kollojen ve retikulum ipliklerce zengindir. Mast hücreleri, plazma hücreleri, düz kas hücreleri, fibrositler, lökositler ve kan damarlarına da bu bağ doku içerisinde rastlanır. Lamina propriyada merkezi yerleşimli derinlikle doğru seyreden ve pleksus oluşturan tek bir lenf damarı da bulunmaktadır. Lieberkunn kriptleri de lamina propriya içerisinde yer alır. Kriptleri döşeyen

epitel hücreleri sürekli olarak yenilenmektedir. Bu yenilenme kriptlerin derin kısımlarında bulunan farklılaşmış hücrelerin mitozla çağalarak kript ve villus boyunca yukarı hareketi ile gerçekleşir. Kriptlerin duvarında gastrointestinal kanalın motilitesini düzenlemekle görevli hormonları salgılayan enteroendokrin hücrelere de rastlanır (Özer & Girgin, 2016). Memelilerde kriptlerin dip kısımlarında bulunan ve antimikrobiyel substanların salgılanmasından sorumlu Paneth hücrelerine kanatlılarda nadiren rastlanmaktadır. Lamina muskularis iki katman halinde olup birbirine dik doğrultuda düz kas teli demetlerinden oluşmaktadır. Submukoza oldukça ince gevşek bağ doku özelliğindedir. Memelilerde duodenum duvarının submukozal tabakasında bulunan ve mukus ve bikarbonatca zengin sekresyonu ile mideden gelen asidik kimusun nötralizasyonuna yardımcı olan Brunner Bezleri kanatlılarda bulunmamaktadır. Tunika muskularis iki katman halinde olup içte sirküler dışta longitudinal seyreden ve kasılıp gevşeyerek bağırsağın peristaltik hareketini sağlayan düz kası tellerinden oluşur. Tunika seroza mezotel hücreleri ve ince gevşek bağ doku katmanından oluşmaktadır (Koçak & Özeydin, 2019).

İnce bağırsakta sindirim ve emilim fonksiyonları kolaylaştırmak amacıyla bazı özelleşmiş yapılar bulunmaktadır. Kerckring plikaları ince bağırsağın emilim yüzeyini artırmaya katkıda bulunan bu yapılardan biridir. Ayrıca ince bağırsağın emilim yüzeyini ileri derecede artıran yapılardan biri de lümene bakan yüzeyinde bulunan ve villus intestinalis adı verilen mukozal uzantılardır. Aynı zamanda enterositlerin apikal yüzeyinde bulunan ve hücre zarı evaginasyonu ile oluşan mikrovilluslar emilim yüzeyinin artırılmasını sağlayan bir diğer yapıdır (Koçak & Özeydin, 2019).

1.2.6.2. Kalın Bağırsaklar (İntestinum Crassum)

Kalın bağırsak kanatlılarda sekum, rektum ve kloaka bölümlerinden oluşmaktadır (Koçak & Özeydin, 2019).

Sekum kanatlı sindirim sisteminin benzersiz bir özelliğidir ve kuş türlerinin çoğunda çeşitli boyut ve şekillerde sekum gözlemlenebilir (Svihus, 2014). İnce ve kalın bağırsakların birleştiği yerde bulunur ve çift halindedir (Jacob vd., 2011). Ortalama uzunluğu kazlarda 23-28 cm, tavuklarda 12-13 cm ördeklerde 10-20 cm ve güvercinlerde 0,3-0,7 cm'dir. Basis ceci, corpus ceci ve apex ceci olarak üç bölgeye ayrılan sekum ligamentum ileocecale vasıtasıyla ileuma bağlanır (Karadağ & Nur, 2004). Sekumun önemli bir işlevi elektrolit ve su

absorpsiyonudur. Bu nedenle sekum, bağırsağın kantitatif olarak en önemli bölümü olarak tanımlanmıştır. Ayrıca sekumun vitaminlerin mikrobiyal sentezi ve kolesterol sindirimi ve emiliminde de rolü vardır. Bazı araştırmacılar sekumun selüloz sindirimde de rol aldığını düşünmektedir (Svihus, 2014). Sekum, sindirim sisteminin sonuna çok yakın yer aldığından, üretilen besinlerin çok azı emilir ve kullanımına sunulur (Jacob vd., 2011).

Rektum omurların ventralinde düz bir çizgi halinde uzanır ve oldukça kısadır. Karın boşluğu duvarına mesorectum vasıtası ile asılı olan rektum kloakanın coprodeum kısmına açılır (Karadağ & Nur, 2004).

Sindirim boşaltım ve üreme sistemleri için ortak bir boşluk olan kloaka kalın bağırsağın son kısmıdır. İki kontraktıl halka (plica coprourodelis ve plica uroproctodealis) vasıtasıyla coprodeum, urodeum ve proctodeum olmak üzere üç bölgeye ayrılır. Coprodeum rektumun devamı niteliğindedir. Üreter ve genital kanallar urodeuma açılır. Proctodeum ise dışarıya açılan son kısımdır (Karadağ & Nur, 2004).

Kalın bağırsak histolojik açıdan genel olarak ince bağırsağa benzemektedir. Kanatlılarda memelilerin aksine kalın bağırsakta villus intestinalislere rastlanır (Özer & Girgin, 2016). Sekumda daha belirgin ve yüksek villuslara basis ceci'de rastlanır. Sekumda lamina propriya ve submukozada lenfosit infiltrasyonlar yaygındır. Corpus cecide villuslar daha kalın ve daha kısa iken apex ceci'de villuslara rastlanmaz. Tek katlı ve silindirik epitel hücrelerinden oluşan epitel katta yer yer Goblet hücrelerine rastlanır. Rektumda mukoza geriye doğru gittikçe boyları kısalan kısa ve kalın villuslarla kaplı durumdadır. Rektumda Goblet hücreleri sayısı diğer bölümlere göre daha azdır. Kloakada coprodeum mukozası kolumnar epitel hücrelerle döşeli durumdadır ve kısa villuslar ile Liberkuhn kriptaları içerir. Villusların boyları rektumda olduğu gibi organ boyunca geriye doğru gidildikçe azalır. Urodeumda mukoza bezsizdir ve villuslara rastlanmaz. Uzun kolumnar epitel hücrelerle döşenmiş Proctodeumda da mukoza bezsizdir. Kloakada tunika propriyada lenfosit infiltrasyonlar yaygındır (Karadağ & Nur, 2004).

1.3. Yardımcı Sindirim Organları

1.3.1 Tükürük Bezleri (Glandule Salivales)

Kanatlılarda salgıları besinlerin yakalanması ve yutulmasından yuva yapımına kadar pek çok yerde kullanılan tükürük bezleri bulundukları yerlere göre glandule maksillaris, glandule mandibularis, glandule lingualis, glandule palatina, glandule tuberiae, glandule pterigoidea ve glandule anguli oris olarak adlandırılır. Böcek ve tahıl gibi besinlerle beslenen türlerde daha yumuşak besinlerle beslenen türlere göre daha iyi gelişmiş ve daha işlevsel olan tükürük bezleri, pelikan ve karabatak gibi bazı türlerde bulunmaz. Maksillar ve angular tükürük bezleri tek akıtıcı kanala sahiptir ve monostomatik bezler olarak adlandırılırlar. Diğer tükürük bezleri ise birden çok akıtıcı kanala sahiptir ve polystomatik bezler olarak adlandırılırlar (Karadağ & Nur, 2004). Bileşik tubuler özellikte olan tükürük bezleri dıştan bir kapsülle sarılıdır. Korpus glandula tek katlı prizmatik epitel hücrelerinden oluşmaktadır. Bezlerin akıtıcı kanalları birleşerek ortak bir kanalla ağız boşluğuna ulaşır (Koçak & Özaydin, 2019). Aynı zamanda tuba auditiva çevresindeki mukoza tüm kanatlılarda içerisinde lenforektüel doku bulundurmaktadır (Karadağ & Nur, 2004).

1.3.2. Karaciğer (Hepar)

Kanatlılarda karaciğer, büyük olan lobus hepatis dexter ve daha küçük lobus hepatis sinisterden oluşmuştur. İki lop bir parankimal köprü vasıtasıyla birleşir ve organ ligamentum falciforme ile pericardium ve sternuma bağlanır. Organ dışta tunica serosa ve içte tunica fibrosa isimli iki zarla örtülüdür. Genellikle böcek ve balıkla beslenenlerde daha büyük, tane ve etle beslenenlerde daha küçük olan karaciğerin rengi türe, ırka, yaşa ve beslenme tipine göre değişiklik gösterir. Ortalama ağırlığı ise kazlarda 85-171 gr, tavuklarda 35-51 gr, ördeklerde 58-113 gr ve güvercinlerde 8- 10.5 gr'dır (Karadağ & Nur, 2004). Embriyonal dönemde kan yapımı, safra sentezi ve salgılanması, vücuda giren toksik maddelerin detoksifikasyonu, sindirim sisteminden emilen maddelerin depo edilmesi ve biyokimyasal değişikliklere uğratılması gibi pek çok görevi olan karaciğer hem endokrin hem ekzokrin bez özelliği gösterir ve vücuttaki en büyük bezdir (Koçak & Özaydin, 2019). Glukozun glikojen olarak depolandığı karaciğerde fazla karbonhidratlar da yağa dönüştürülür ve depolanır. Karaciğer, duodenum bloğunun distal ucuna her lobdan birer tane olmak üzere iki hepatik kanal aracılığıyla pankreas kanallarına giren safrayı salgılar. Sol loptan(lobus hepatis sinister) salgılanan safra

hepatoenterik kanal yoluyla duodenuma akar. Sağ loptan(lobus hepatis dexter) salgılanan safra ise önce hepatokistik kanal ile safra kesesine, daha sonra safra kesesinden sistioenterik kanal yoluyla duodenuma akar (Gofur, 2020).

Kanatlılarda karaciğer temel yapı ve özellikleri bakımından memelilere benzemekle birlikte bazı farklılıklar bulunmaktadır. Kanatlılarda karaciğer memelilerdeki gibi interlobuler septum ile lopçuklara bölünmez. Buna karşılık, vena sentralis bulunan her ünite bir lopçuğun karşılığı kabul edilmektedir. Memeli karaciğerinde bulunan Kupffer hücreleri kanatlı karaciğerinde de mevcuttur. Bununla birlikte kanatlılarda karaciğerde memelilerdeki gibi lenf folikülleri ve lenfosit infiltrasyonlarına da rastlanır (Koçak & Özaydin, 2019).

1.3.3. Safra Kesesi (Vesica Fellea)

Karaciğerin dorsal yüzünde sağ lop üzerine yerleşmiş olarak bulunan safra kesesinin temel görevi karaciğerde üretilen safranın yoğunlaştırılması ve depolanmasıdır. Devekuşu, beç tavuğu, güvercin, papağan ve muhabbet kuşlarında safra kesesi bulunmaz. Fakat üretilen safra depolanmaksızın bağırsaklara iletiğinden fonksiyonel bir sorun ortaya çıkmaz (Koçak & Özaydin, 2019). Kolesistokinin uyarılması, gıda sindirim sistemine girdiğinde meydana gelir ve safra kesesinin kasılmasına ve safrayı duodenuma salmasına neden olur. Safra salgısı, kısmen sindirilmiş gıda ile duodenuma karışır ve gıdada bulunan lipidlerin sindirilmesine yardımcı olur (Svihus, 2014).

Tunika mukoza, tunika muskularis ve tunika seroza katmanlarından oluşan safra kesesi duvarında tunika mukozada çok sayıda kıvrım bulunur. Mukoza lamina epitelyalis ve lamina propriya alt katmanlarına sahiptir. Lamina epitelyalis alt katmanı tek katlı prizmatik özellik gösterirken lamina propriya gevşek bağ doku özelliğindedir. Tunika muskularis düz kas hücrelerinden meydana gelir ve tunika mukozayı sarar (Özer & Girgin, 2016). Tunika seroza ise en dıştan tüm organı sarar ve yapısında kollajen ipliklerin yanı sıra elastik iplikleri de bulundurur (Koçak & Özaydin, 2019).

1.3.4. Pankreas

Her ikisinin de farklı işlevleri olan ekzokrin ve endokrin bölümlerden oluşan pankreas kanatlılarda dorsal, ventral, üçüncü ve splenik olmak üzere dört lobdan oluşur (Özüdoğru vd., 2010). Fakat ördek, saksağan gibi bazı türlerde dorsal, ventral ve splenik olmak üzere üç lob bulunur (Koçak & Özeydin, 2019). Konum olarak U şeklinde bir kıvrım yapan duodenumun iki kolu arasında yerleşmiş olarak bulunan pankreas pembemsi veya soluk sarı renktedir (Karadağ & Nur, 2004). Ligamentum pancreaticoduodenale pankreasın üzerini tamamen sarar ve pankreası duodenum segmentlerine bağlar (Özdemir vd., 2016). Ekzokrin bölüm sindirim enzimlerini üretiminden sorumluyken, endokrin bölüm karbonhidrat metabolizmasında görevli insülin, glukagon gibi hormonların üretiminden sorumludur (Koçak & Özeydin, 2019). Dorsal kanal ve ventral kanal olmak üzere iki ana akıtıcı kanala sahip olan pankreas bazı kanatlılarda üçüncü bir akıtıcı kanala da sahiptir. Ekzokrin bölüm salgıları bu kanallar vasıtası ile sindirime katılırken endokrin kısım salgıları direkt olarak kana salınır (Özdemir vd., 2016). Endokrin bölüm Langerhans adacıkları şeklinde ekzokrin bölüm içiğinde rastgele dağılır. Kanatlılarda memelilere göre glukagon üretiminden sorumlu A hücreleri insülin üretiminden sorumlu B hücrelerinden sayıca daha fazladır. Bununla birlikte özellikle ötücü kuşlarda somatostatin üretiminden sorumlu D hücreleri sayısı memelilerden fazladır (Koçak & Özeydin, 2019).

Ekzokrin bölüm, asinus hücreleri ile küçük ve büyük çaplı boşaltım kanallarından oluşur. Asinuslar pankreasın ekzokrin bölümünde salgıların üretildiği yerdir. Asinus hücrelerinin salgıları sırasıyla intermediyer tubuller, intralobüler kanallar, interlobüler kanallar ve ana boşaltım kanalı ductus pancreaticus yoluyla duodenuma boşaltılır (Koçak & Özeydin, 2019).

2. KAZLAR HAKKINDA GENEL BİLGİ

Kaz terimi Anseriformes takımının Anatadie olarak adlandırılan su kuşları familyasının Anser ve Branta cinsini oluşturan kuş türlerinin ortak adıdır. Anser cinsine ait on, Branta cinsine ait altı kaz türü bulunmaktadır. Evcil kazlar Avrupa orjinli Greylag kazı(Anser anser) ve Asya orjinli Swan kazı(Anser cygnoides) olmak üzere iki ana soydan köken alırlar. Kuğu ve ördeklerle aynı familyada sınıflandırılan kazların bu iki tür kadar suya bağlı bir yaşamı yoktur (Önk & Kırmızıbayrak, 2019).

Mısır piramitlerindeki resimlere ve Roma imparatorluğuna ait eserlerde bulunan kaz yetiştiriciliği hakkındaki bilgilere bakıldığında kazlara ait bilgilerin M.Ö. 3000 yıl öncesine kadar dayandığı görülmektedir (Önk & Kırmızıbayrak, 2019). Çeşitli kazılardan elde edilen fosillere bakıldığında ise Neolitik Çağdan(MÖ 8000-5500) itibaren kazların insanlar ile bir arada bir yaşam sürdüğü anlaşılmıştır (Tan & Özdemir, 2020). Mısır tarımının yaygınlaşması ile de 15. yüzyılda kaz yetiştiriciliğinin Avrupa'da başladığı düşünülmektedir (Önk & Kırmızıbayrak, 2019).

İyi bir belleğe sahip olan kazlar en zeki kuşlardan biri olarak kabul edilir ve evcilleştirilen ilk kümes hayvanı olması ile de dikkat çekerler. Yaşadıkları ortama ve diğer canlılara kolay uyum sağlayan kazların güçlü hafızaları barınaklarından beslenme ve gezinme amaçlı uzaklaşmalar bile geri dönebilmelerine olanak sağlar. Genellikle akrabası olan ördeklerden daha büyük ve kuğulardan daha küçük olan kazlar evcil ve yabani türlere sahiptir (Tan & Özdemir, 2020). Evcil ve yabani kazlar arasında bazı önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılıklara yabani kazların evcil kazlara oranla daha az yumurta vermeleri, yine yabani kazların evcil kazlara göre daha düşük canlı ağırlığa sahip olmaları gösterilebilir (Tilki & Saatçı, 2013).

Erkekleri dişilere göre genellikle daha iri olan kazlarda göz ile cinsiyet ayrımı yapmak zordur. Ortalama yaşam süreleri 10-60 yıl arasında değişebilmekte olan kazlar evcil kanatlılar içerisinde en dayanıklı tür olması ile göze çarpılmaktadırlar (Önk & Kırmızıbayrak, 2019). Bu dayanıklı yapıları sayesinde sıcak iklimler kadar soğuk iklimlere de uyum sağlayabilen kazlar Dünyada farklı coğrafyalarda yaygın bir biçimde yaşamlarını devam ettirebilen nadir türler arasındadır (Tan & Özdemir, 2020).

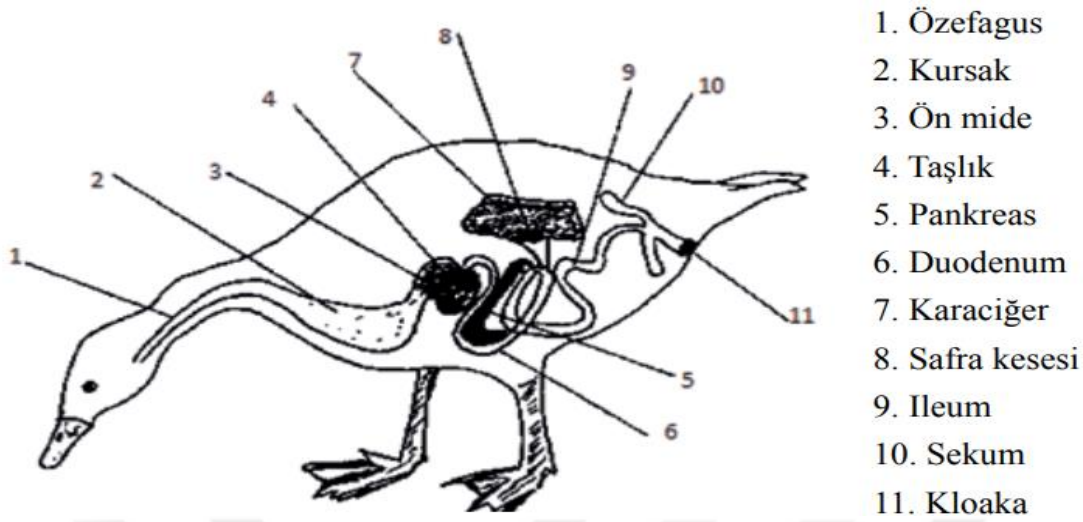
Meraklı, bazen saldırgan ve gürültücü hayvanlar olan kazlar beklenmedik durumlarda heyecanlanıp bir arada yüksek tonda ses çıkarma eğilimindedirler. Bu özellikleri sayesinde stratejik öneme sahip yerlerin güvenliğinde bekçilik görevinde kullanılabilmektedirler (Arslan, 2017). Tarihte Galyalıların, Capitoline Tepesi'nde bulunan bir kaleye düzenledikleri gece saldırısını kazların bağırıışları ile Romalılara haber vermesi bekçilik görevine güzel bir örnektir (Tan & Özdemir, 2020).

Cinsel olgunluğa ulaşmaları diğer kanatlılardan daha fazla süren kazların cinsel olgunluk yaşları 150–320 gün arasında değişebilmektedir. Mart ayından önce başlayan yumurtlama Haziran sonlarına kadar devam eder. Yumurta verimi ırklara göre değişen kazlarda yumurta verimi yerli ırklarda 10–15 adet/kaz ve geliştirilmiş ırklarda 25–60 adet/kaz düzeyindedir. Yumurtlama periyodu da yumurta verimi gibi ırklara göre değişiklik gösteren kazlarda, yumurtlama periyodu yerli ırklarda 30-40 gün düzeyindeyken gelişmiş ırklarda bu değer 50-130 gün düzeyine çıkmaktadır. Yumurtlama döneminden sonra kuluçkaya yatan kazlarda kuluçka süresi ortalama 29–31 gün arasında değişmektedir (Tilki & Saatçı, 2013).

Hızlı bir yüzücü olmamalarına rağmen rahatlıkla yüzebilen kazlar, daldıklarında uzun süre su altında kalabilirler. İyi yüzücüler olan kazlar beslenme ve riskli durumlar haricinde dalma eğiliminde değildirler. Bazen beslenme amacıyla, derin olmayan su birikintilerinin dibindeki su bitkilerini söküp çıkarmak için dalarlar (Tan & Özdemir, 2020).

Aile yaşamı oldukça gelişmiş olan kazlar kendilerini ve ailelerini düşmanlara karşı etkili bir şekilde korurlar. Gagalar ve kanatlar düşmanlara karşı korunmada etkili birer silahtır. Gelen saldırıları bertaraf etmede gagalar ve kanatlara etkin bir tıslama da eşlik eder. Genel olarak düşmanlardan korunabilmek amacıyla yuvalarını bataklıkların sığ suları veya bir tümseğin üzerine yapma eğilimindedirler (Tan & Özdemir, 2020).

2.1.Kazlarda Beslenme ve Sindirim



Şekil 1: Kazlarda sindirim sistemi organları (Tilki & Saatçı, 2013)

Beslenme şekilleri diğer iki akrabası olan kuğu ve ördeklerden farklı olan kazların ana besin kaynakları otlardır. Gagaları otları koparmaya uyarlanmış olan kazların böcek, yumuşakça ve küçük omurgalıları ile de beslenen türleri mevcuttur (Tan & Özdemir, 2020). Diğer kanatlı türlerinin aksine fazlasıyla iyi otlayabilme ve bundan fayda sağlayabilme yeteneğine sahip olan kazların çayır otu, meyve ve sebze artıkları, yonca gibi kaba yemleri diğer kanatlılara göre daha iyi değerlendirebilmeleri onları değerli birer çiftlik hayvanı konumuna getirmektedir. Aynı zamanda Çin’de uzun yıllardır yabancı ot mücadelesinde kullanılabilen kazlar zirai ilaçlara bir alternatif oluşturmaktadır. Kaba yemlerin tüketimi ile sindirimi, kazların sindirim sistemi yapı ve fonksiyonları bakımından diğer kanatlılardan ayrılmasını sağlamaktadır. Kazların sindirim sistemi ilk bakışta diğer kanatlıların sindirim sistemine benzemektedir. Oldukça uzun bir yemek borusuna sahip olan kazların kursakları diğer kanatlılara oranla daha kısa olduğu için, yem depo edilebilmesi zordur ve bu nedenle sık sık otlama eğilimi gösterirler (Tilki & Saatçı, 2013).

Gaga diğer kanatlılarda olduğu gibi kazlarda da sindirim sisteminin başlangıcını oluşturmaktadır. Tavukgillerin aksine üst gaga tabanında bulunan bal mumsu deri kazlarda bütün gagayı örtmektedir ve gaga yassıdır. Alt ve üst gaga testere dişi benzeri kenarlara sahiptir ve gagalar kapatıldığında alt ve üst gaga birbirini kenetler vaziyettedir. Bu özellik beslenirken, otları kesme ve bölme yeteneğini artırmaktadır. Tavuk diline göre daha hareketli ve yumuşak olan kaz dili de otlamaya oldukça uygun bir yapıdadır. Dilin üst yüzeyini örter vaziyetteki sert

papillalar farinkse doğru yönelmiştir ve bu sayede koparılan otlar kolay bir biçimde sindirim sisteminin devamına iletilebilmektedir. Kazlar, dillerinin üst yüzeyindeki bu papillalar sayesinde bitkileri yere çok yakın bile olsalar rahatlıklar koparabilirler (Tilki & Saatçı, 2013).

Kazlarda kursakta bulunan müköz bezler tavuklara oranla çok daha gelişmiştir. Kursak diğer kanatlı türlerine göre oldukça kısadır ve besinin proventrikulusa(ön mide) geçişi oldukça hızlıdır. Proventrikulusun görevi hidroklorik asit ve pepsin gibi sindirim enzimlerinin besinlerle karıştırılmasıdır. Hidroklorik asit ve pepsin gibi sindirim enzimleri eklenen besin içeriği taşığa iletilir ve burada öncelikle ezilme ve parçalanma ile mekanik sindirime, sonrasında da protein sindirimine maruz kalır. Sindirimin asıl bölümü safra ve pankreas enzimlerinin de sindirime katıldığı ince bağırsaktır. Alınan besindeki selüloz sindirimi sekumda meydana gelir ve sekum tavuklara göre daha gelişmiştir. Sonrasında içerik kalın bağırsağa iletilir ve buradan da diğer kanatlılarda olduğu gibi idrar ve dışkı olarak kloaka ile vücuttan atılır (Tilki & Saatçı, 2013).

3. ÇİN KAZLARI (*Anser cygnoides*)

İsminden de anlaşılacağı üzere Çin orjinli olan bu ırk milattan önce 3000 yılına kadar dayandığı düşünülen bir tarihe sahiptir ve evcil kazların iki atasından birini oluşturmaktadır (Önk & Kırmızıbayrak, 2019). Moğolistan, Çin'in güneydoğusu ve Rusya'da yaygın olarak bulunan Çin kazları (*Anser cygnoides*) başlarında bulunan çıkıntıları ile karakterize, küçük ve dikkat çekici bir ırktır (Ran vd., 2021). Kahverengi veya gri/beyaz renkli tüylere sahip olabilen Çin kazlarında (*Anser cygnoides*), beyaz kazlarda ayaklar, gaga ve topuzlar turuncu renkte iken, kahverengi kazlarda bacaklar turuncu, gaga ve topuz ise siyah renktedir. Erkek kazlarda topuz dişilere göre daha büyüktür ve bu özellik gözle cinsiyet ayrımı yapılabilmesine olanak sağlamaktadır. Diğer ırklarla melezlemenin başarılı olduğu bu ırkta ortalama ağırlık erişkin erkeklerde 4.5-5.5 kg iken dişilerde ortalama ağırlık 3.5-4.5 kg'dır. Nispeten küçük olarak adlandırılabilen bu ırkın öne çıkan ve ticari değerini artıran asıl özelliği yüksek yumurta verimidir. Ortalama bir sezonda 60'dan fazla yumurta veren Çin kazlarında (*Anser cygnoides*) ortalama yumurta ağırlığı 120 g'dır (Tilki & Saatçı, 2013).

Meraklı ve saldırgan yapıları ile dikkat çeken Çin kazları (*Anser cygnoides*) bazı ülkelerde bu özellikleri sayesinde havaalanlarından askeri üslere kadar önemli bölgelerin

güvenliğinde bekçi olarak kullanılabilmektedirler. Aynı zamanda hızlı gelişen beyaz Çin kazları (*Anser cygnoides*) yabani otlarla mücadelede uzun süredir kullanılmaktadırlar (Tilki & Saatçı, 2013).

1950'lerden itibaren avlanma, sulak alanların azalması, besin kaynaklarında yaşanan azalmalar vb. nedenlerle sayılarında hızla azalmalar yaşanmaya başlayan Çin kazlarının (*Anser cygnoides*) mevcut sayısı günümüzde yaklaşık 60000 civarındadır. Uluslararası Doğayı Koruma Birliği Tehdit Altındaki Türlerin Kırmızı Listesi'nde kendine yer bulan bu ırkın korunması ve mevcut popülasyonunun artırılması için uzun vadeli ve doğru planlamaların yapılması gerekli ve acil bir durum oluşturmaktadır (An vd., 2019).



Şekil 2: Kahverengi Çin kazı (Tilki & Saatçı, 2013)

4. MATERYAL ve YÖNTEM

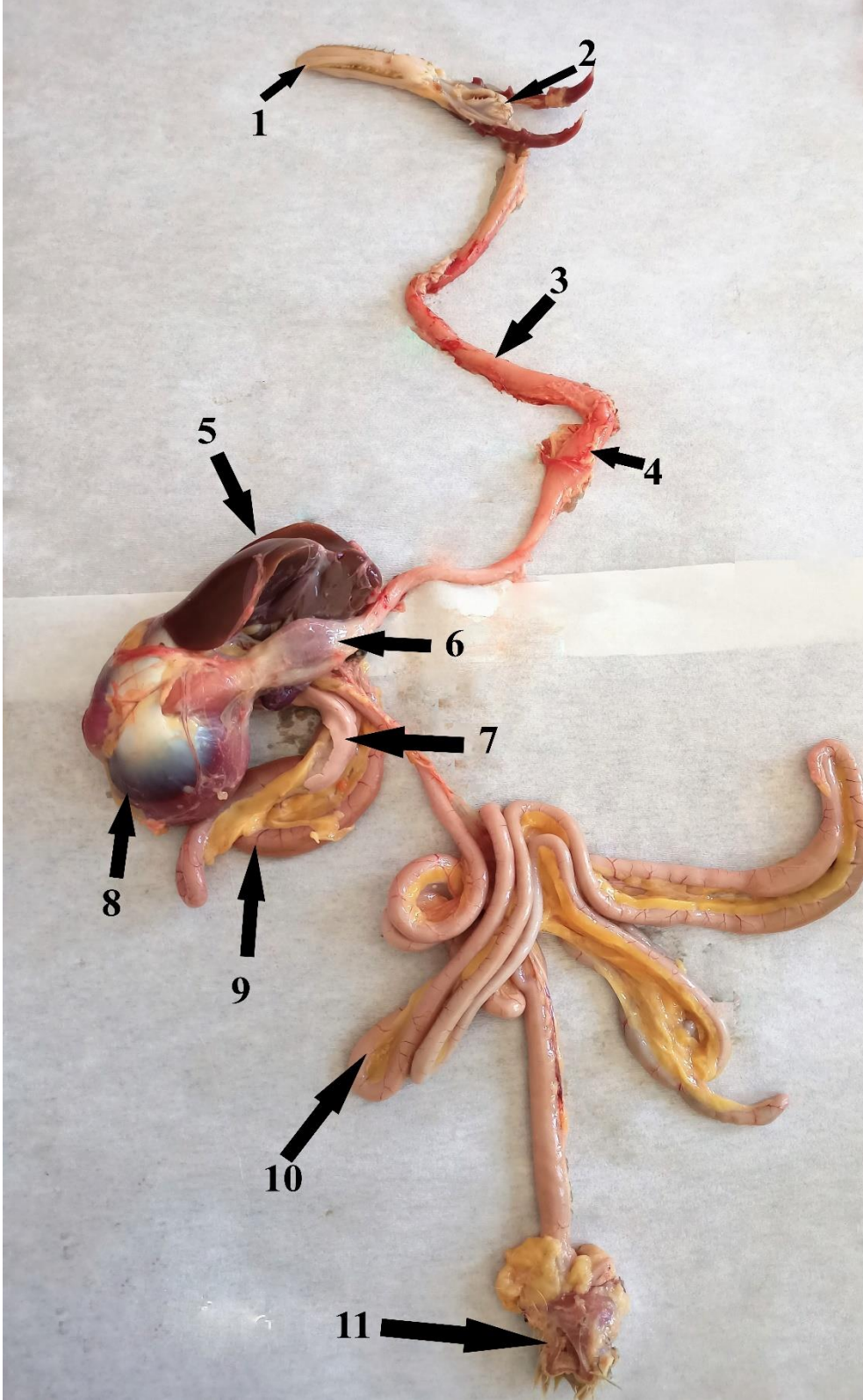
Bu çalışma materyal olarak 12 adet (6 adet erkek + 6 adet dişi) sağlıklı yetişkin Çin kazı (*Anser cygnoides*) kullanıldı. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Deney Hayvanları Üretim ve Araştırma Merkezi Etik Kurulunun (SÜVDAMEK) 06/01/2022 tarih ve 2021/143 sayılı kararı ile onay alındıktan sonra Aksaray'da özel bir işletmeden temin edilen Çin Kazları (*Anser cygnoides*) premedikasyon amacıyla 10-12 mgr/kg xylazine, anestezi için 30-40 mgr/kg dozunda intramüsküler yolla ketamin (ketalar) enjekte edildi. Daha sonra bezsel mide ve kassel mide, doku örnekleri alındı. Işık mikroskopik düzeyde inceleme için alınan her bir doku bekletilmeden %10'luk tamponlu formaldehit içeren şişelerde 24 saat boyunca tespit edildikten sonra yıkama işleminden geçti. Daha sonra rutin histolojik doku takibinden geçen örnekler, parafinde bloklandı. Hazırlanan parafin bloklar, 5–6 mikron kalınlığında kesilip Hematoxilen Eosin (HE) boyama metodu(Luna, 1968) kullanılarak mikroskopik düzeyde Leica DM2500 model ışık mikroskopta incelendi ve ilgili kısımlardan fotoğraf çekimleri yapıldı. Taramalı elektron mikroskobu ile inceleme için alınan dokular fosfat tamponunda yıkandıktan sonra %2.5 gluteraldehit içinde yeniden tespit edildi, aseton serilerinde dehidrate edildikten sonra kurutuldu (Kapakin, 2006). Metal plakalar üzerine yerleştirilen dokular sputter coaterda altın-paladyum ile 18-20 nm kalınlığında kaplandı ve LEO 440 taramalı elektron mikroskobunda incelendi. Araştırmadaki makroanatomik terimlerin yazılmasında Nomina Anatomica Veterinaria(World Association of Veterinary Anatomists vd., 2017), mikroanatomik terimlerin yazılmasında ise Nomina Histologica Veterinaria(Veterinaria, 2017) esas alınmıştır.

5. BULGULAR

5.1. Anatomik Bulgular:

Anatomik olarak incelendiğinde Çin kazlarının (*Anser cygnoides*) sindirim sistemi ağız boşluğu ile başlayıp yutak, yemek borusu, kursak, glanduler ve müsküler olarak ikiye ayrılmış mide, ince bağırsak, kalın bağırsak şeklinde devam edip ve kloaka ile son buluyordu (Şekil 3).

Çin kazlarının (*Anser cygnoides*) midesi, birbiri ardına yerleşmiş glanduler mide(proventriculus, bezsel mide) ve müsküler mide(taşlık, kassel mide) olmak üzere iki kısımdan oluşuyordu. Gerçek mide olarak da bilinen proventriculus ventrikülden önce gelmekteydi. Proventriculus fusiform veya iğ şeklinde bir organ olup median hat üzerinde yemek borusu ile mide arasında uzanıyordu. Konum olarak karaciğerin iki lobu arasında olduğu ve ventral yüzünün karaciğer ile temas halinde olduğu gözlendi. Ventrikülün zımpara kağıdı benzeri yüzeye sahip olduğu gözlendi. Kırmızımsı-yeşil renkte olan ventrikül konum olarak median hatta karın boşluğunun kaudovertralinde bulunmaktaydı. Taşlık, iki yandan basılmış küre şeklindeydi ve karaciğerin sol, kısmen de sağ lobunun dorsal yüzü ile temas halinde olduğu görüldü. Taşlığın arka kısmı karın ventral duvarına dayanmış haldeydi ve dişi Çin kazlarında (*Anser cygnoides*) ovarium ile komşu olduğu gözlendi.

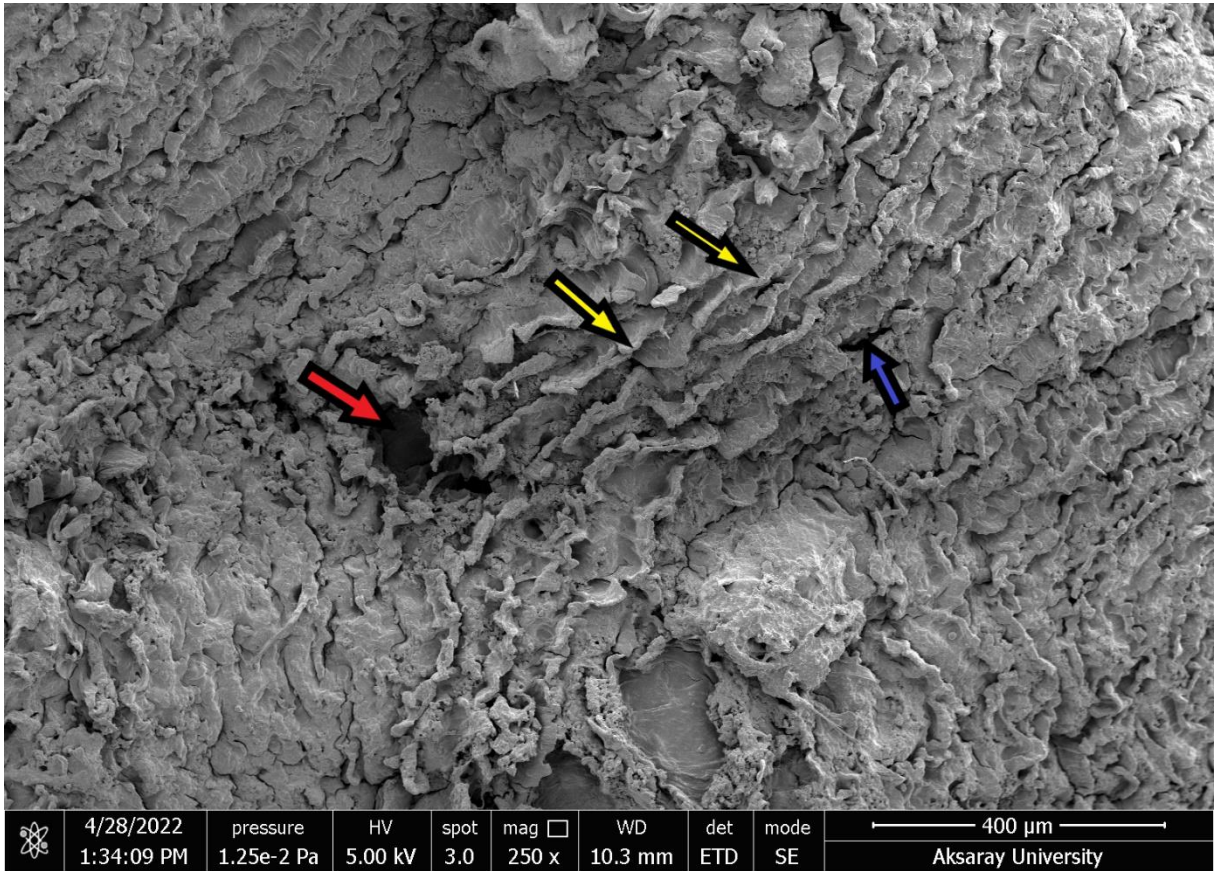


Şekil 3: Çin kazı (*Anser cygnoides*) sindirim sistemi organları. 1: Dil, 2: Farinks, 3: Özofagus, 4: Kursak, 5: Karaciğer (Hepar), 6: Proventriculus (Bezel Mide), 7: Pankreas, 8: Ventriculus (Kassel Mide), 9: İnce bağırsaklar, 10: Kalın bağırsaklar, 11: Kloaka

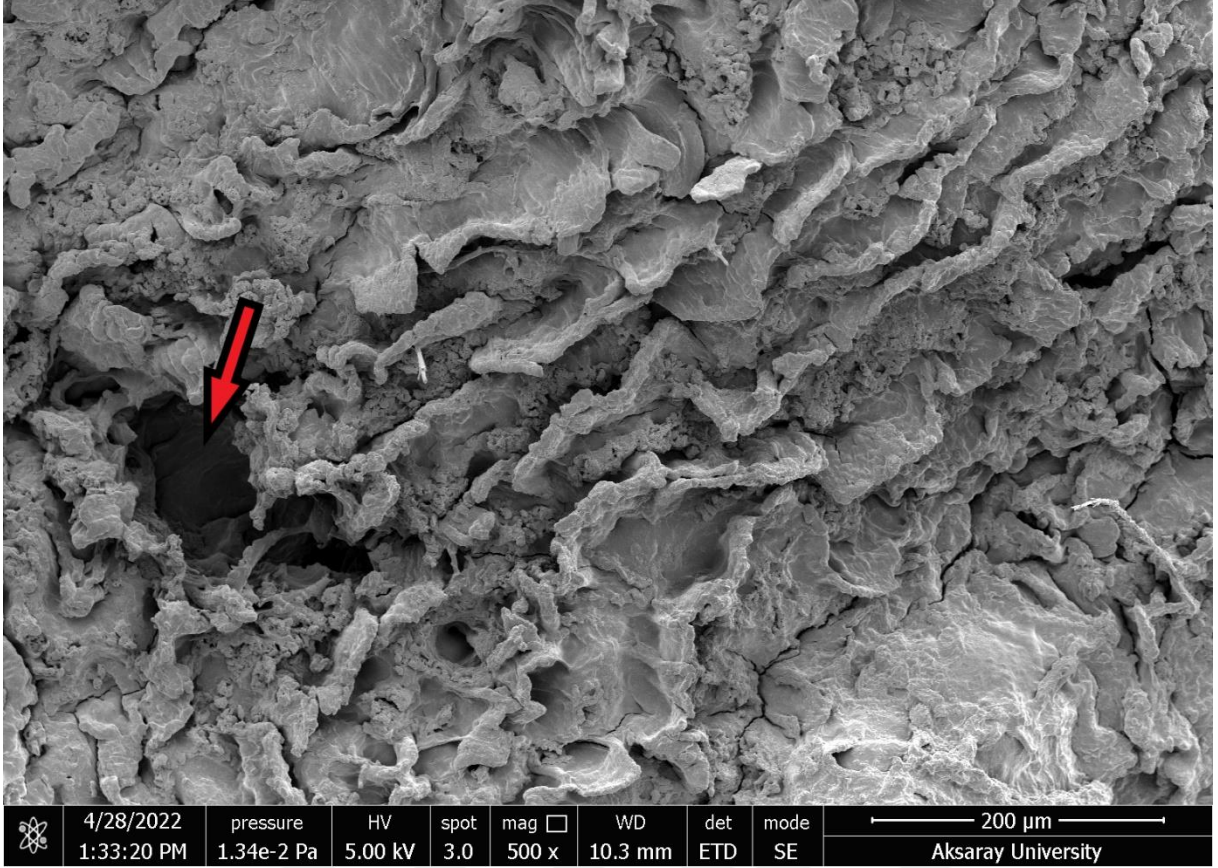
5.2. Taramalı Elektron Mikroskopik Bulgular

5.2.1 Bezel Mide (Proventriculus) Taramalı Elektron Mikroskopik Bulgular

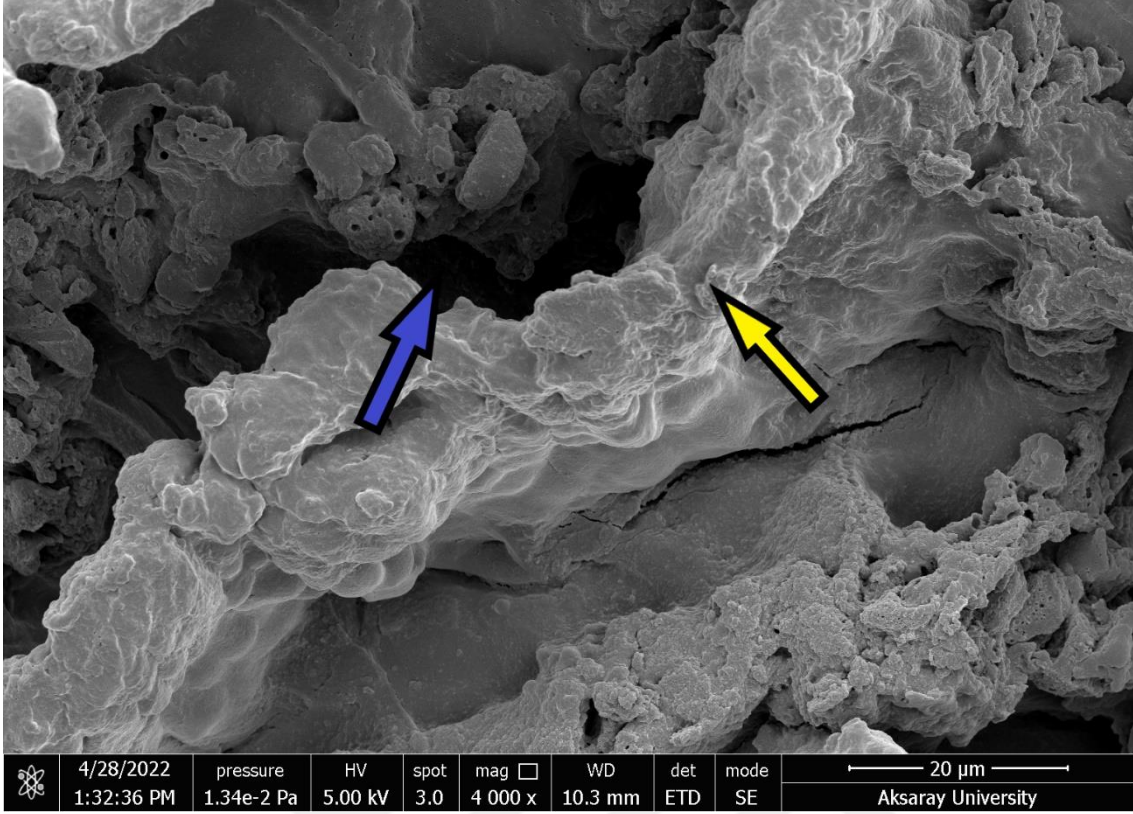
Taramalı elektron mikroskopik gözlemler sonucunda Çin kazı (*Anser cygnoides*) bezel mide yüzeyinin birçok mukozal kıvrım içerdiği görüldü (Şekil 4, Şekil 5, Şekil 6, Şekil 7). Bu kıvrımlar arasında oluklar ve yüzeyde proventriküler bezlerin açıklıkları gözlemlendi (Şekil 4, Şekil 5, Şekil 6, Şekil 7). Bu kıvrımların proventriküler bezlerin açıklıklarını çevrelediği görüldü (Şekil 4, Şekil 5, Şekil 6, Şekil 7).



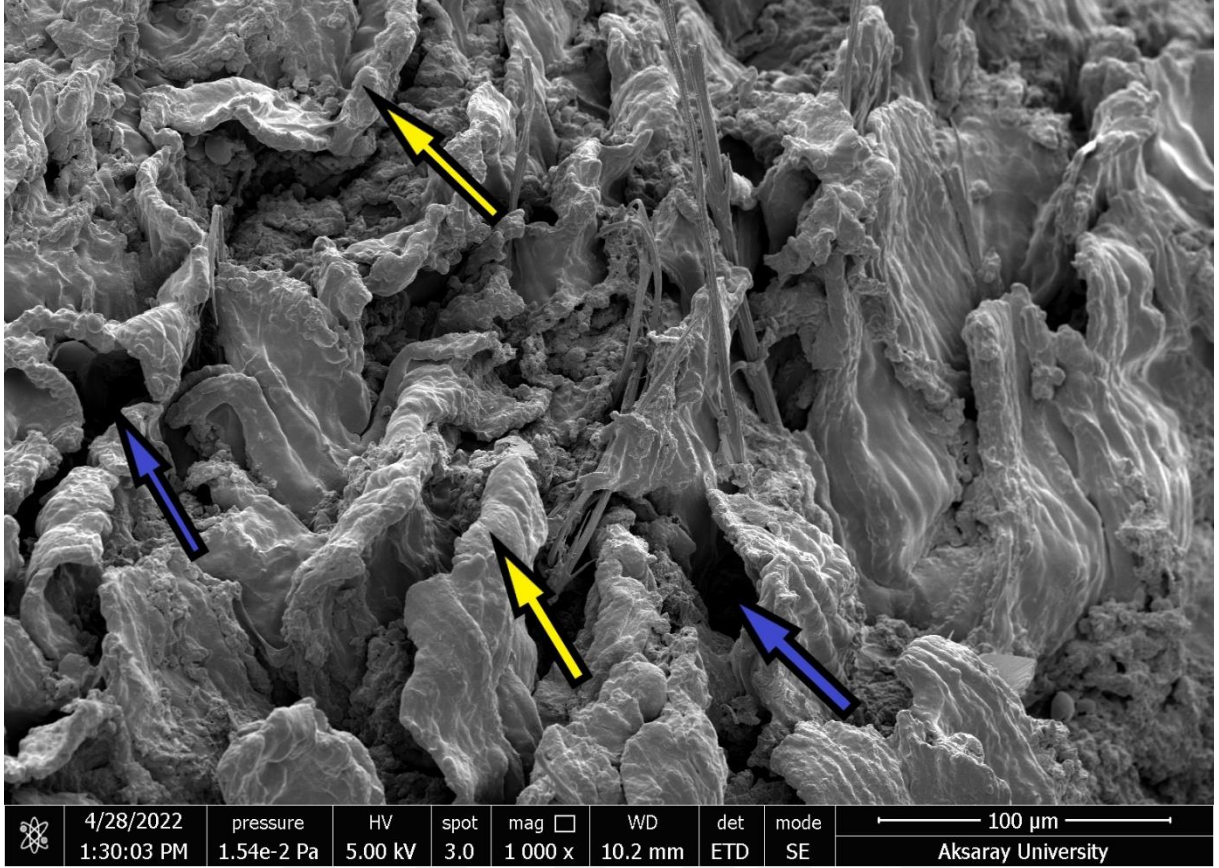
Şekil 4: Çin kazı (*Anser cygnoides*) bezel mide duvarı. Mukozal kıvrımlar (sarı oklar), proventriküler açıklık (kırmızı ok), kıvrımlar arasında bulunan oluk (mavi ok). Taramalı Elektron mikroskop (SEM) görüntüsü.



Şekil 5: Çin kazı (*Anser cygnoides*) bezsel mide duvarı. Proventriküler açıklık (kırmızı ok). Taramalı Elektron mikroskop (SEM) görüntüsü.



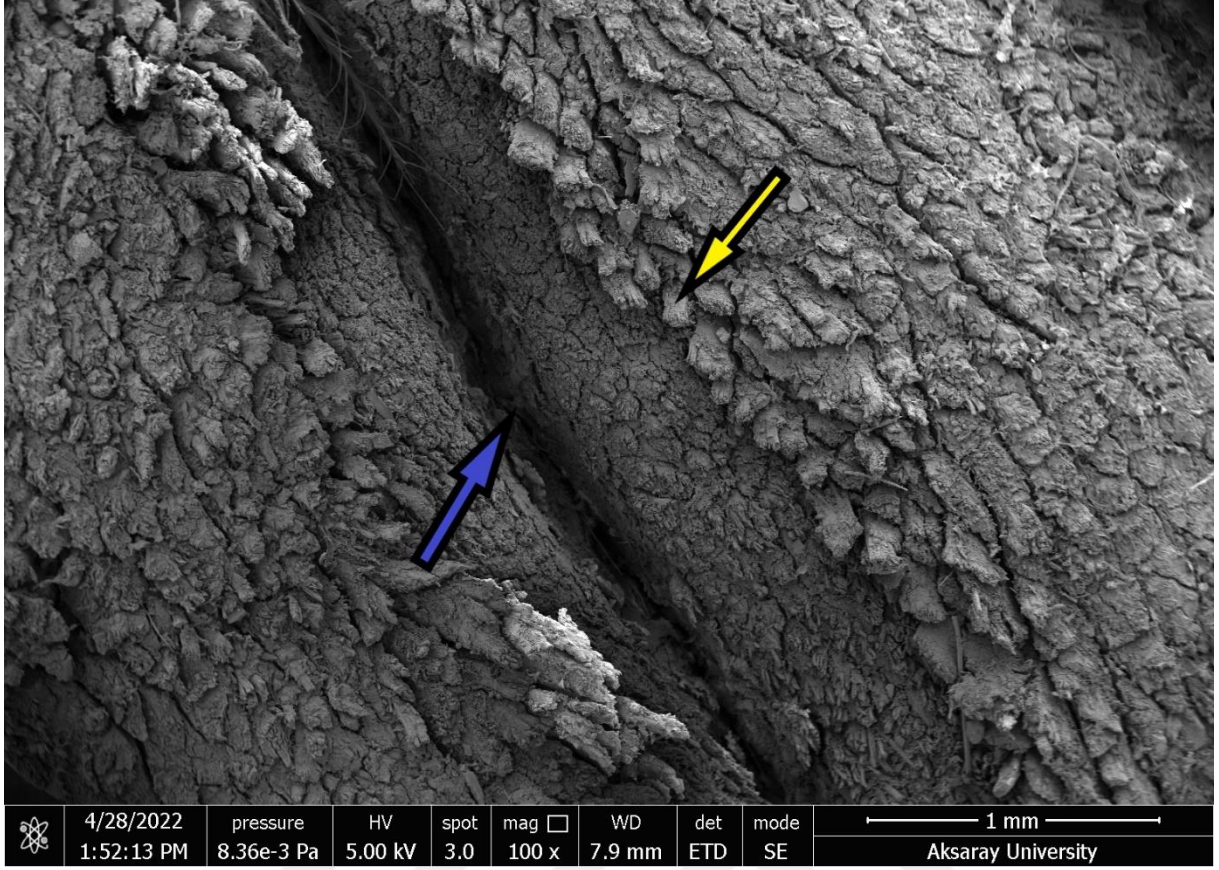
Şekil 6: Çin kazı (*Anser cygnoides*) bezsel mide duvarı. Mukozal kıvrımlar (sarı ok), kıvrımlar arası oluk (mavi ok). Taramalı Elektron mikroskop (SEM) görüntüsü.



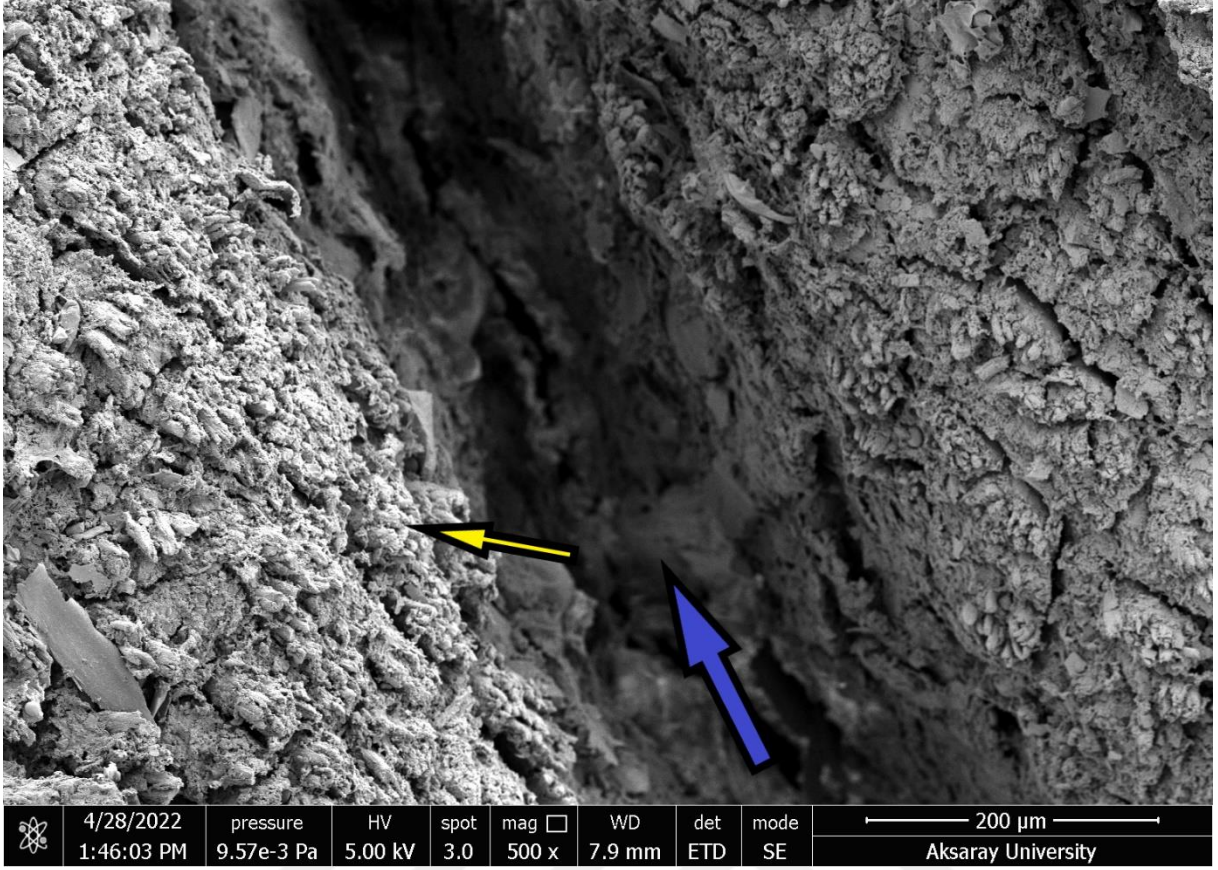
Şekil 7: Çin kazı (*Anser cygnoides*) bezsel mide duvarı. Bezel mide yüzeyi mukozal kıvrımlar (sarı oklar) ve olukların (mavi oklar) uzunlamasına görüntüsü. Taramalı Elektron mikroskop (SEM) görüntüsü.

5.2.2 Kassel Mide (Ventriculus) Taramalı Elektron Mikroskopik Bulgular

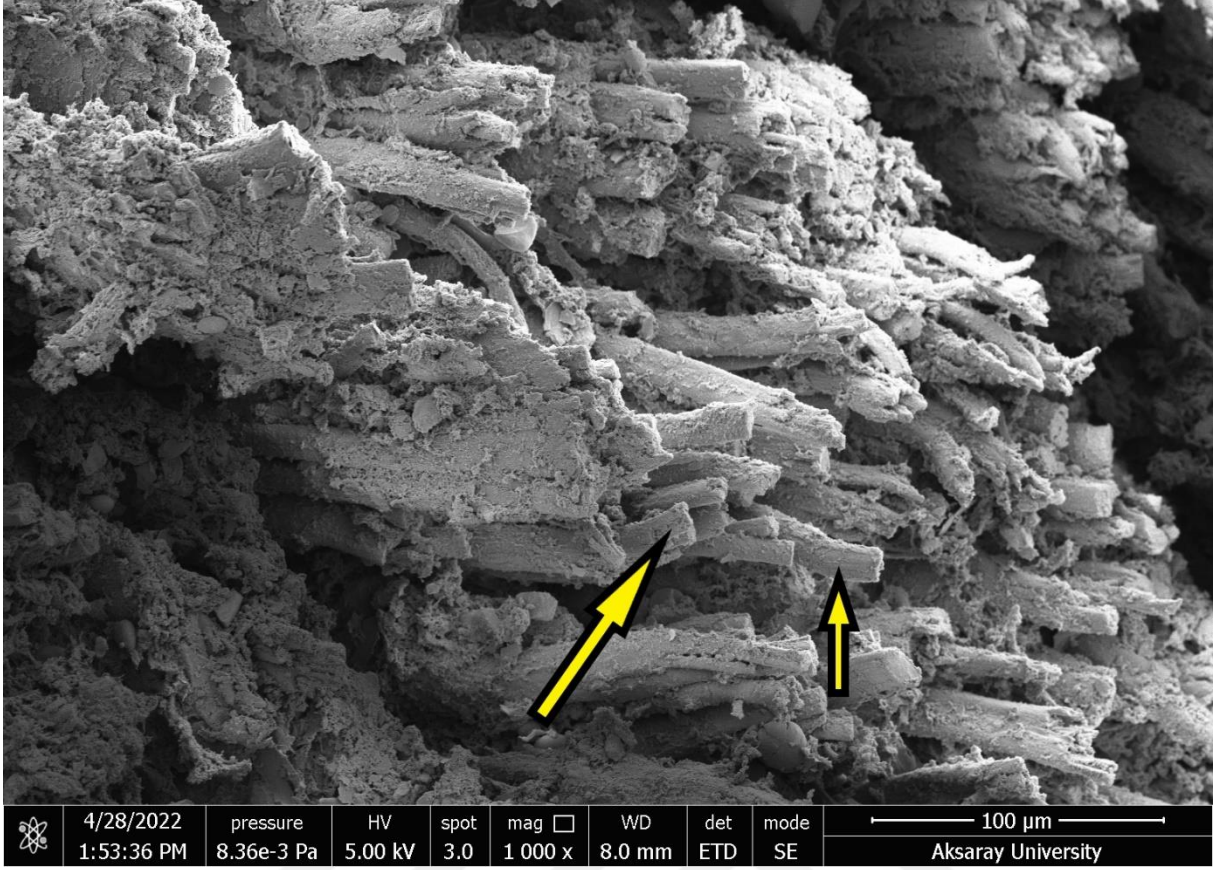
Taramalı elektron mikroskopik gözlemler sonucunda Çin kazı (*Anser cygnoides*) kassel mide yüzeyinin kütikül kıvrımları ile döşeli halı benzeri görünüme sahip olduğu ve yüzeyde geniş bir oluk bulunduğu gözlemlendi (Şekil 8, Şekil 9). Kütikül kıvrımlarının çubuk demetlerine benzer şekilde olduğu görüldü (Şekil 10).



Şekil 8: Çin kazı (*Anser cygnoides*) kassel mide duvarı. Kütikül kıvrımları (sarı ok), kassel mide yüzeyinde bulunan oluk (mavi ok). Taramalı Elektron mikroskop (SEM) görüntüsü.



Şekil 9: Çin kazı (*Anser cygnoides*) kassel mide duvarı. Kütikül kıvrımları (sarı ok), kassel mide yüzeyinde bulunan oluk (mavi ok). Taramalı Elektron mikroskop (SEM) görüntüsü.



Şekil 10: Çin kazı (*Anser cygnoides*) kassel mide duvarı. Kütikül kıvrımlar (sarı oklar). Taramalı Elektron mikroskop (SEM) görüntüsü.

5.3. Işıık Mikroskobik Bulgular

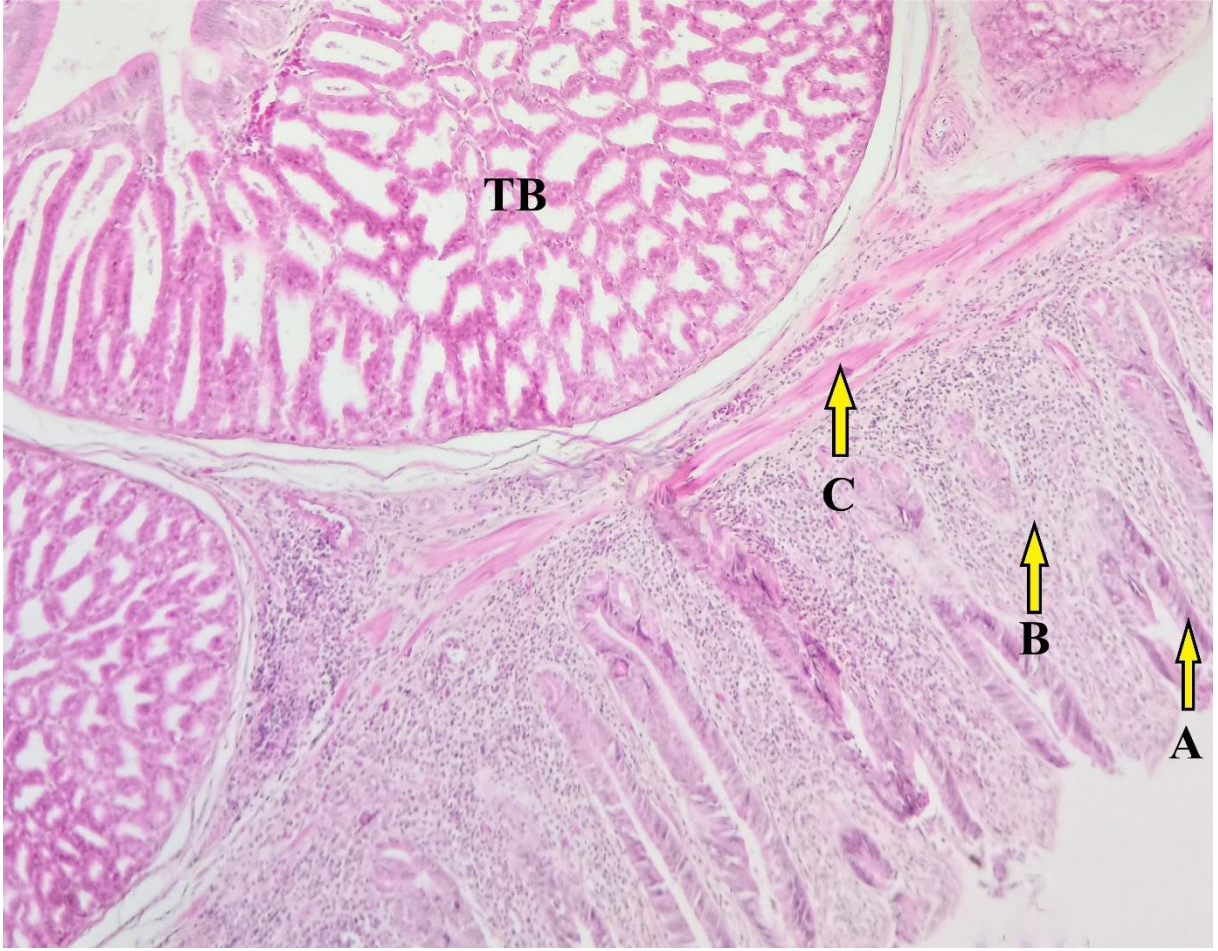
5.3.1. Bezel Mide Işıık Mikroskobik Bulgular

Histolojik kesitlerin sonuçlarında Çin kazı (*Anser cygnoides*) bezsel mide duvarının tunika mukoza, submukoza, tunika muskularis ve tunika seroza olmak üzere dört katmandan oluştuğunu gözlemlendi (Şekil 11).



Şekil 11: Çin Kazı (*Anser cygnoides*) bezsel mide ışık mikroskobik görünüşü. A: Tunika Mukoza, B: Tunika Submukoza, C: Tunika Muskularis, D: Tunika Seroza. Hematoxilen Eosin (HE) boyama.

Tunika mukozanın lamina epitelyalis, lamina propriya ve lamina muskularis alt katmanlarına sahip olduğu gözlemlendi (Şekil 12).



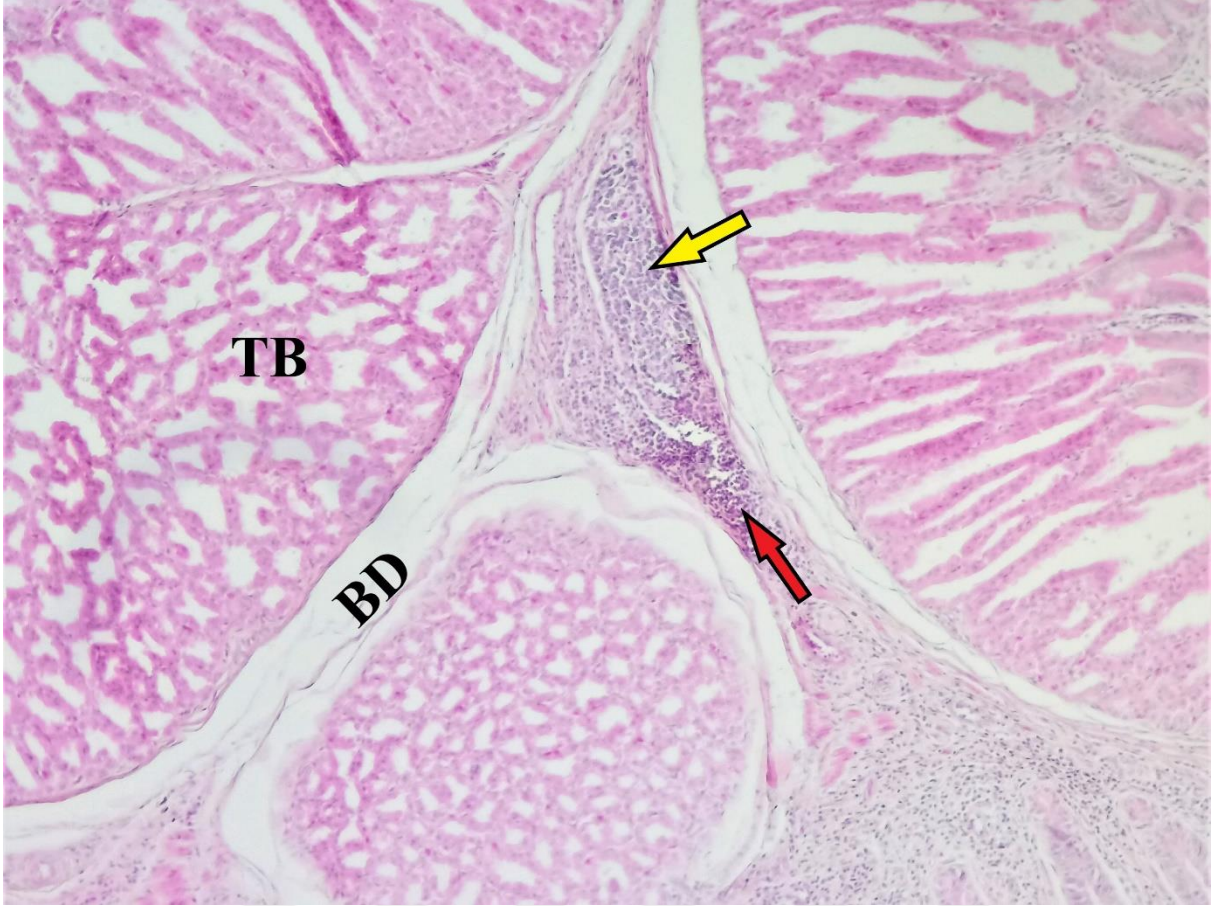
Şekil 12: Çin Kazı (*Anser cygnoides*) bezselsel mide ışık mikroskopik görünüşü. A: Lamina epitelyalis B: Lamina propriya C: Lamina muskularis TB: Tübüler Bezler. Hematoxilen Eosin (HE) boyama

Lamina epitelyalis katmanında mukus salgılama özelliğindeki tek katlı prizmatik hücrelere rastlandı (Şekil 13).



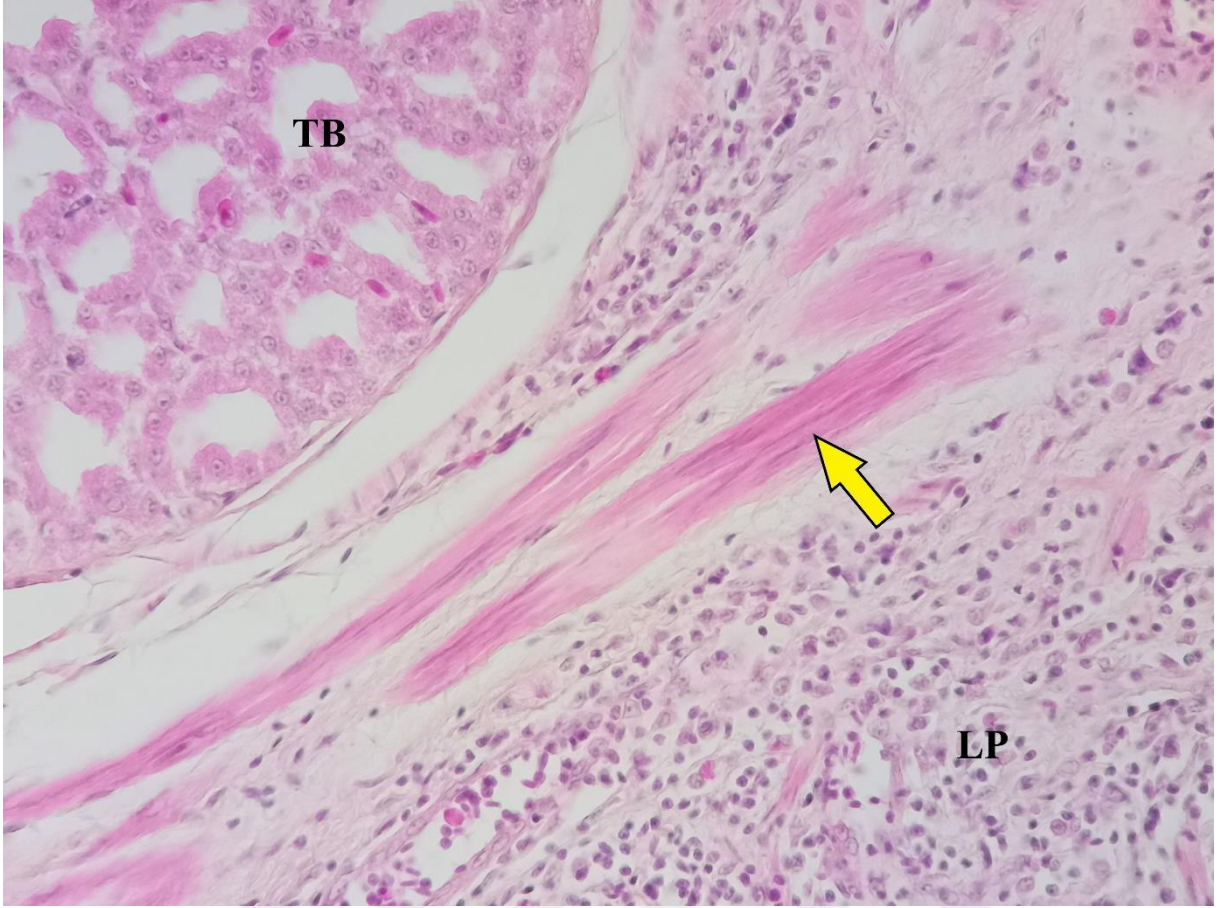
Şekil 13: Çin kazı (*Anser cygnoides*) bezsel mide ışık mikroskopik görünüşü, Lamina Epitelyalis Katmanı (sarı ok), Sulkus (kırmızı ok). Hematoxilen Eosin (HE) boyama

Lamina propriyada nodüler ve diffüz lenfoid dokulara rastlandı (Şekil 14).



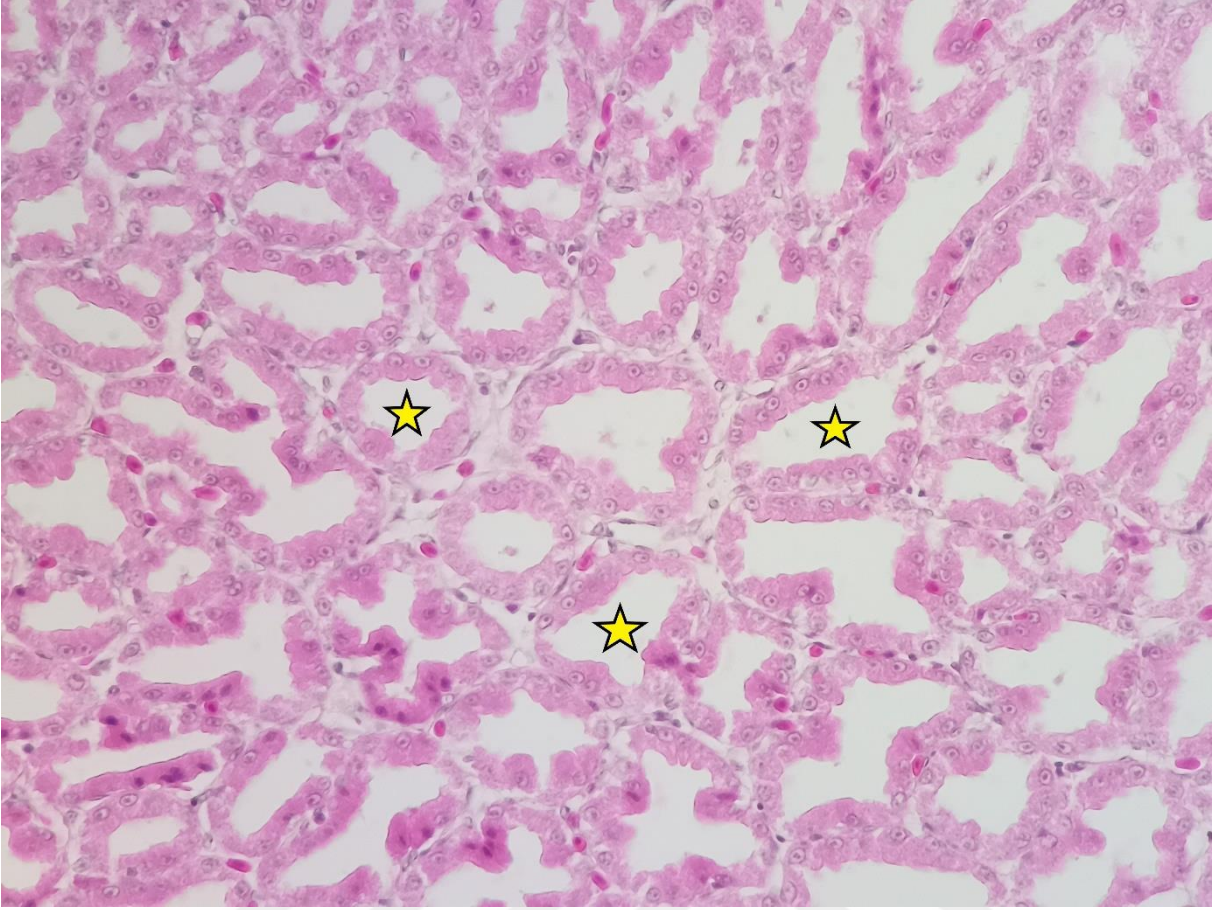
Şekil 14: Çin kazı (*Anser cygnoides*) bezsel mide ışık mikroskopik görüntüsü. Nodüler lenfoid doku (sarı ok), Tübüler lenfoid doku (kırmızı ok), TB: Tübüler bezler, BD: Bağ doku. Hematoxilen Eosin (HE) boyama

Lamina muskularis ise longitudinal seyirli kas teli demetlerinden oluşmaktaydı (Şekil 15).

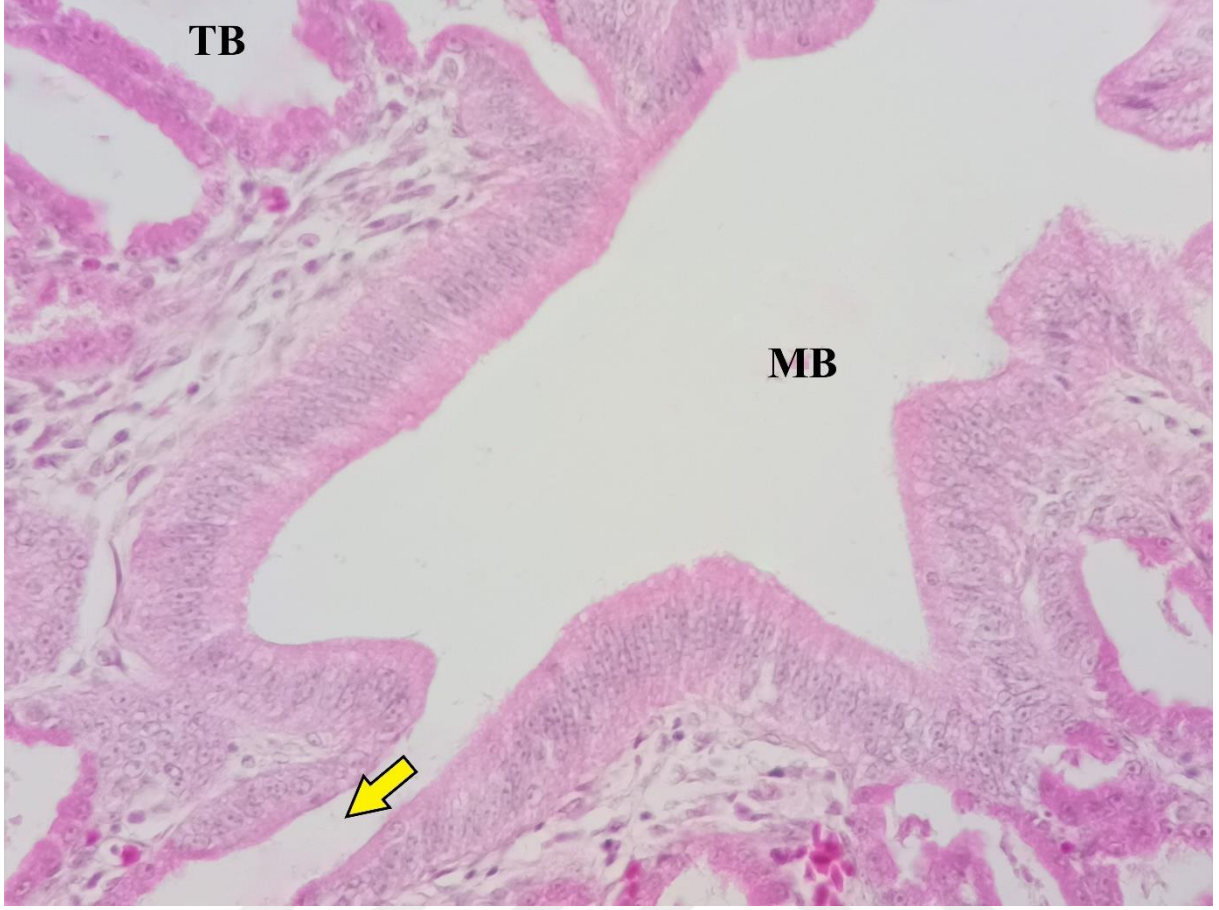


Şekil 15: Çin Kazı (*Anser cygnoides*) bezsel mide ışık mikroskopik görüntüsü. Lamina muskularis (sarı ok), TB: Tübüler bezler, LP: Lamina propriya. Hematoxilen Eosin (HE) boyama

Submukoza katmanında bileşik, dallanmış tubuler bezlerin varlığı görüldü (Şekil 16). Tek katlı kübik epitel hücrelerinden oluşan bu bezler birbirinden belirgin bir şekilde ayrılan lopçuklar halindeydi ve merkezi bir boşluk içermekteydi (Şekil 17). Merkezi boşlukların lopçuklar arası bağ dokuya ışınsal şekilde uzanan akıttıcı kanallara sahip olduğu gözlemlendi (Şekil 17).



Şekil 16: Çin Kazı (*Anser cygnoides*) bezel mide ışık mikroskopik görüntüsü. Submukozada bulunan tubuler bezler (sarı yıldızlar). Hematoxilen Eosin (HE) boyama



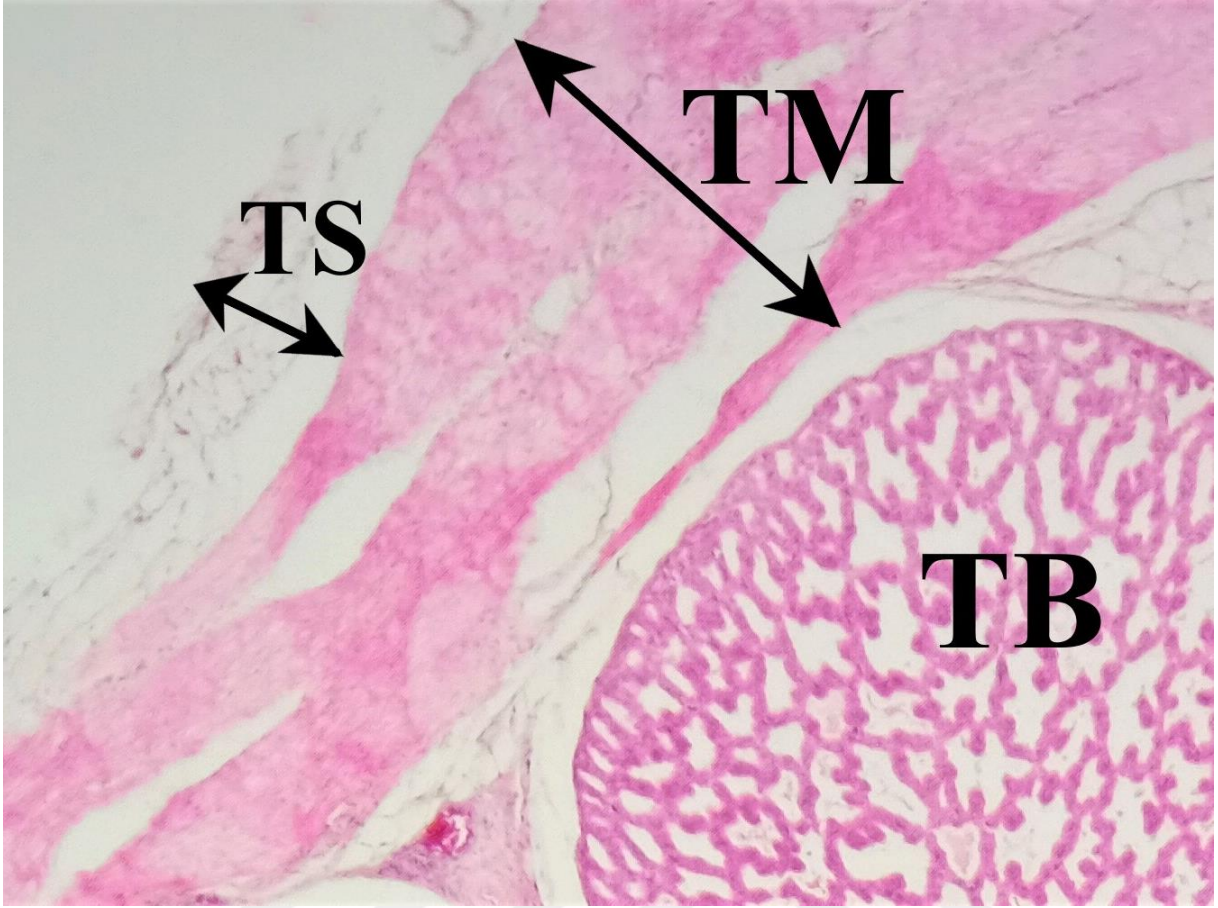
Şekil 17: MB: Çin Kazı (*Anser cygnoides*) bezsel mide ışık mikroskopik görüntüsü. Submukozasında bulunan tubuler bezler arası merkezi boşluk, TB: Tübüler bezler, Akıttıcı kanal (sarı ok). Hematoxilen Eosin (HE) boyama

Aynı zamanda bu bezler arasında bağ doku ve kılcak kan damarları (eritrosit) gözlendi (Şekil 18).



Şekil 18: Çin kazı (*Anser cygnoides*) bezsel mide ışık mikroskopik görüntüsü. TB: Tübüler bezler, bağ doku (sarı ok), kılcal kan damarları (kırmızı ok). Hematoxilen Eosin (HE) boyama

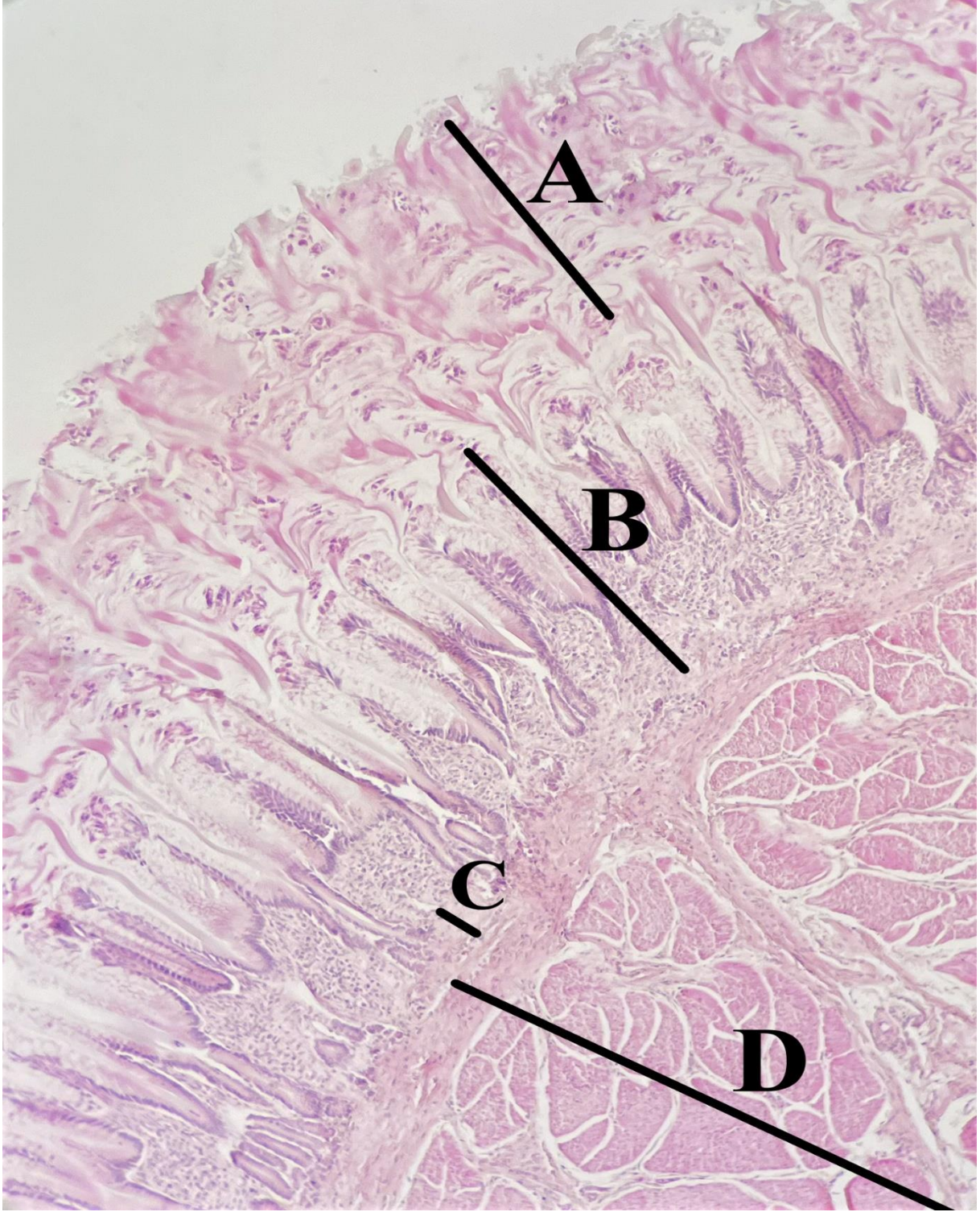
Tunika muskularis katmanında ise sirküler seyirli düz kas telleri gözlendi (Şekil 19). En dışta ise tunika seroza katmanı gözlendi (Şekil 19).



Şekil 19: Çin kazı (*Anser cygnoides*) bezsel mide ışık mikroskopik görüntüsü TB: Tübüler bezler, TM: Tunika muskularis, TS: Tunika seroza. Hematoxilen Eosin (HE) boyama

5.1.2. Kassel Mide Işık Mikroskopik Bulgular

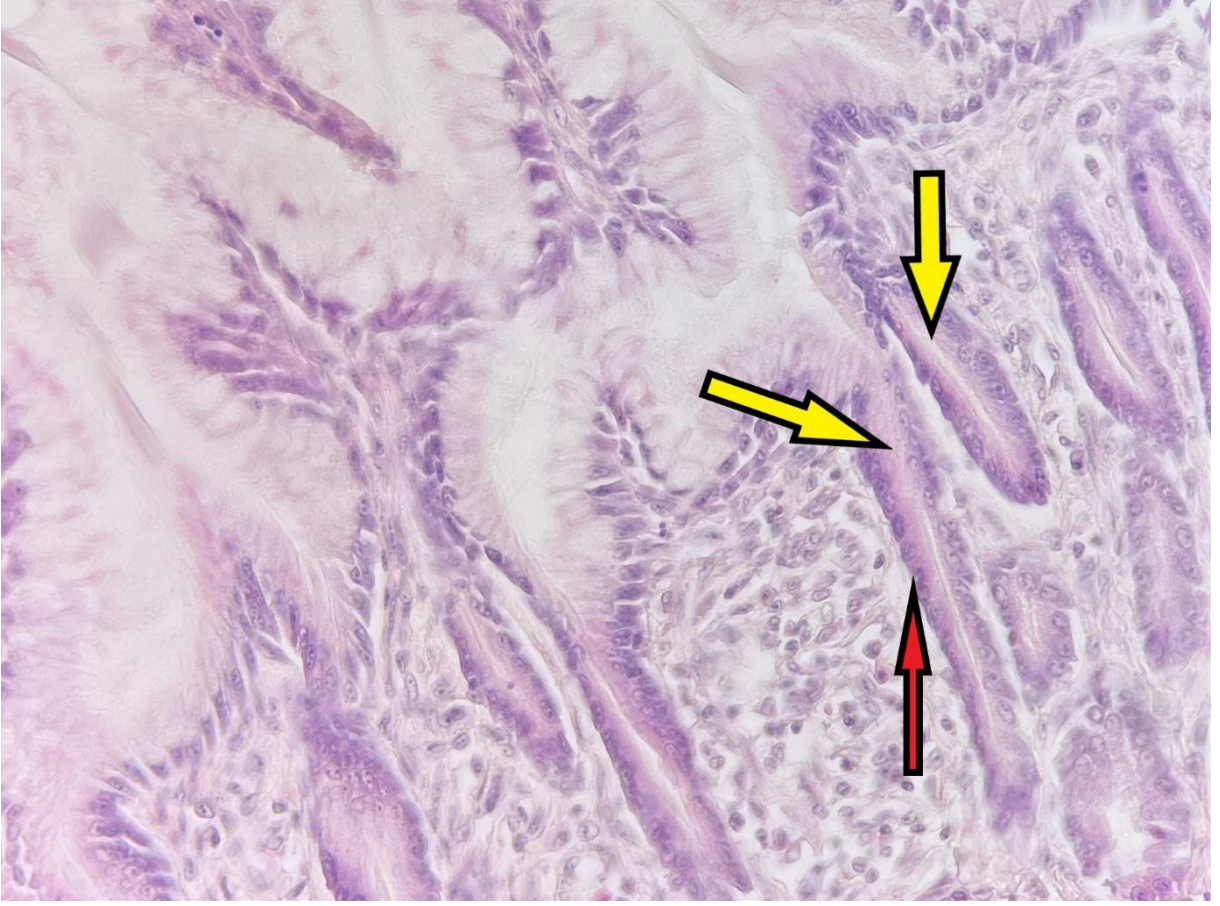
Histolojik kesitlerin sonuçlarında Çin kazı (*Anser cygnoides*) kassel mide duvarının yüzeyde kütikula katmanı ve sırasıyla tunika mukoza, tunika submukoza, tunika muskularis ve tunika seroza olmak üzere dört katmandan oluştuğunu gözlemlendi (Şekil 20).



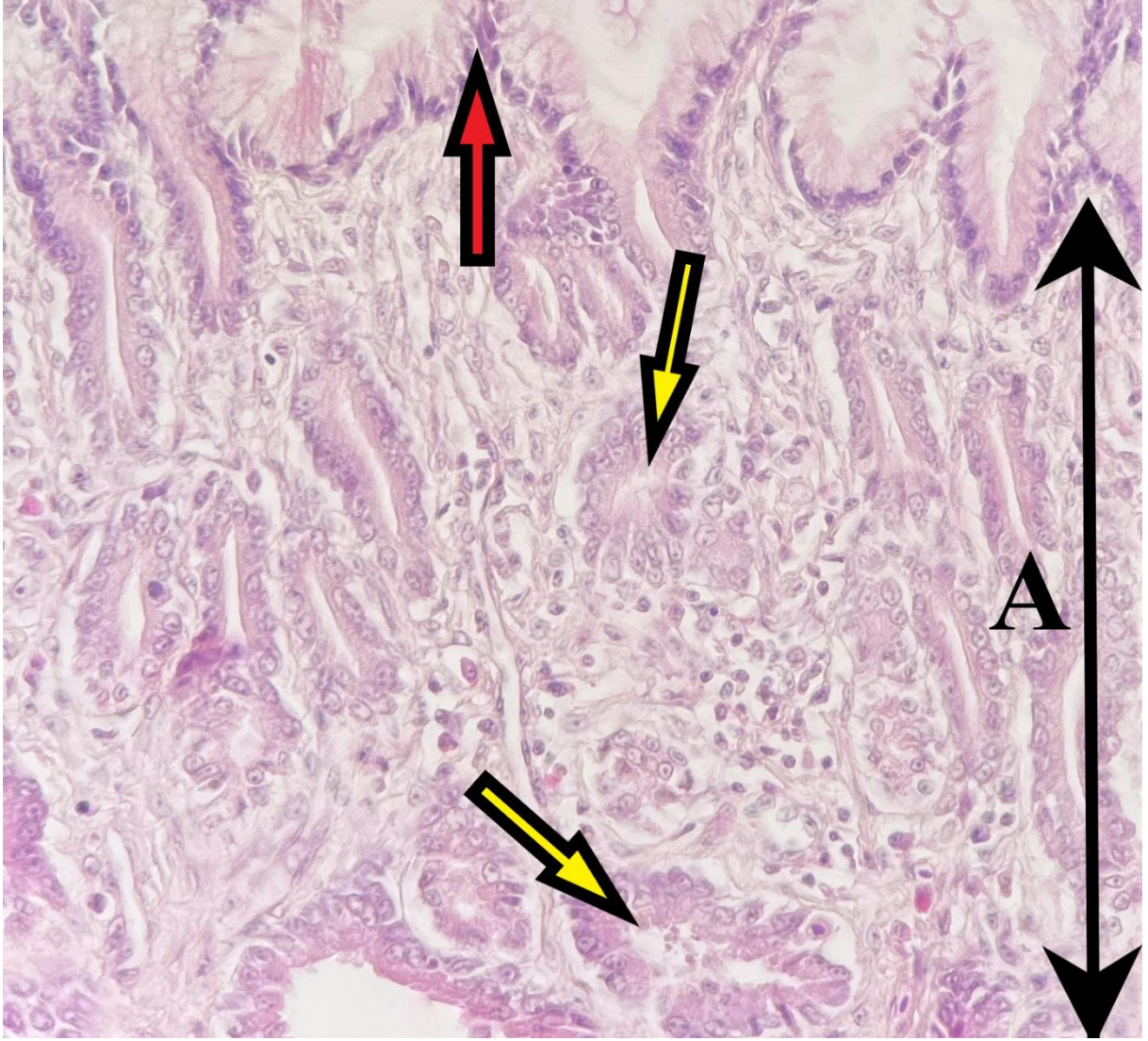
Şekil 20: Çin kazı (*Anser cygnoides*) kassel mide ışık mikroskopik görüntüsü A: Kütikula, B: Tunika mukoza, C: Tunika submukoza, D: Tunika muskularis. Hematoxilen Eosin (HE) boyama

Oldukça kalın bir duvara sahip olan ventriculus'un mukozasında uzunlamasına seyreden dörümder gözlendi (Şekil 21). Lamina epitelyalis katmanı ise tek katlı prizmatik epitel

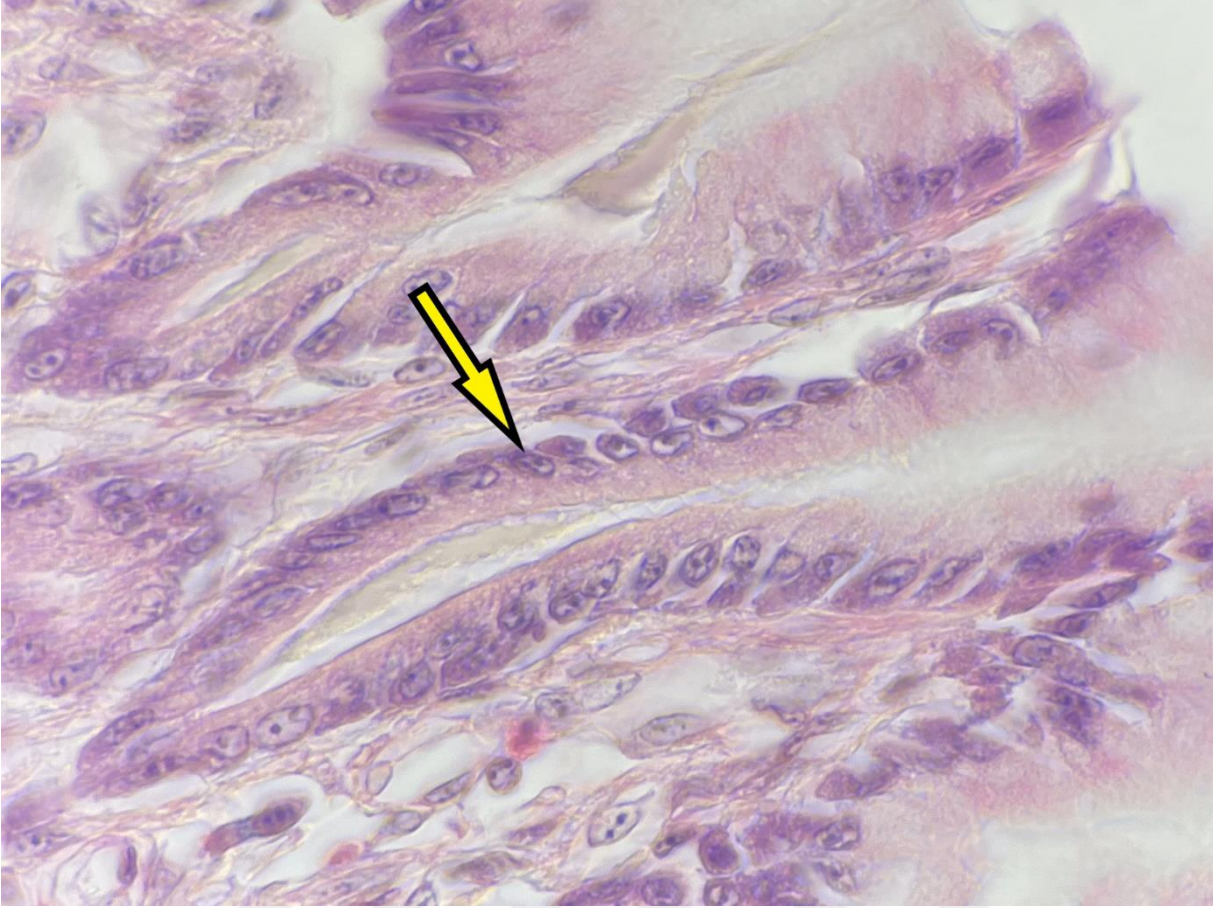
hücrelerinden meydana gelmekteydi (Şekil 21, Şekil 22, Şekil 23). Basit tübüler özellikteki mukozal bezlerin bu yüzey epitelinin lamina propriya içerisine invagine olması ile oluştuğu ve tek katlı prizmatik epitel hücrelerden meydana geldiği görüldü (Şekil 21, Şekil 22, Şekil 24).



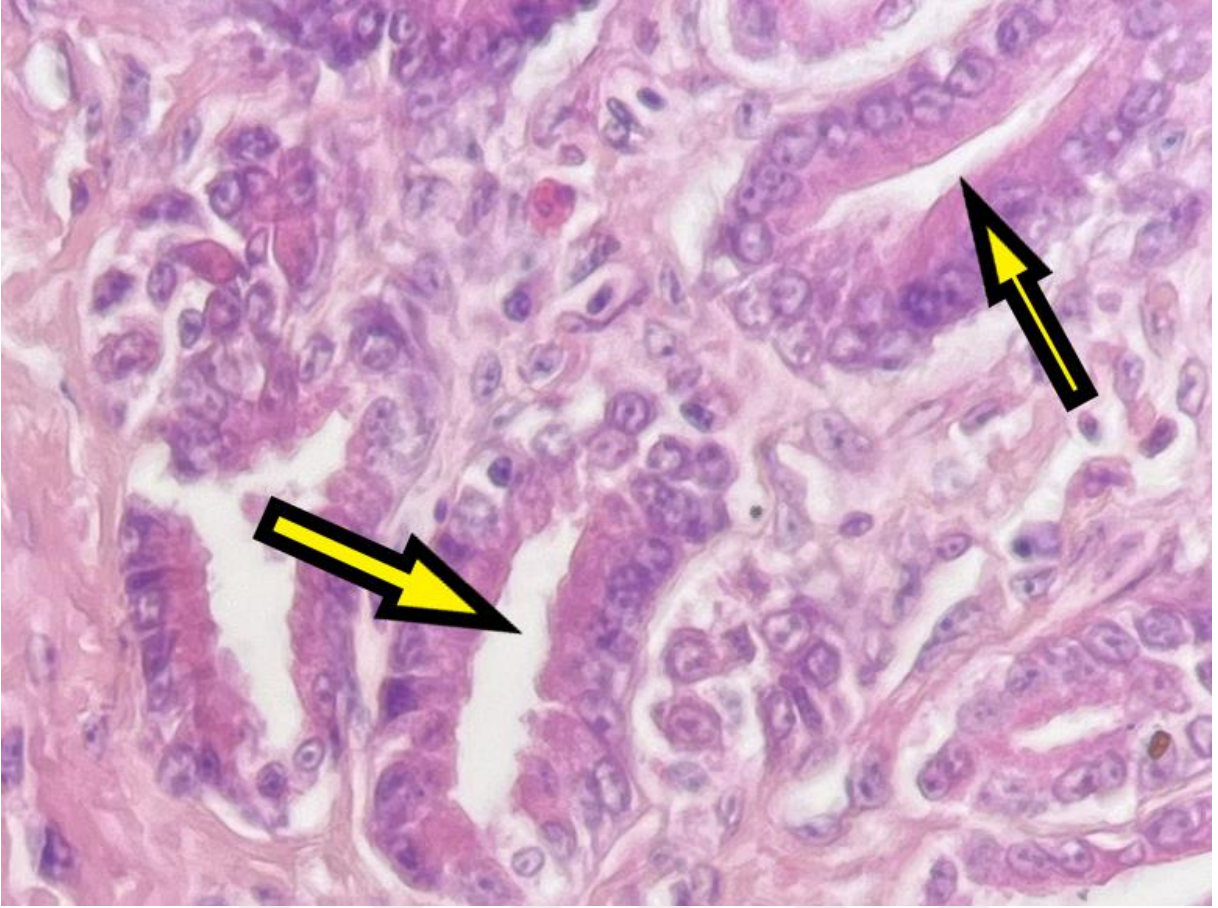
Şekil 21: Çin kazı (*Anser cygnoides*) kassel mide ışık mikroskopik görüntüsü. Mukozal dürümler (sarı oklar) ve lamina epitelialis (kırmızı ok). Hematoxilen Eosin (HE) boyama



Şekil 22: Çin kazı (*Anser cygnoides*) kassel mide ışık mikroskopik görüntüsü A: Lamina propriya, lamina epitelyalis (kırmızı ok), mukozal bezler (sarı oklar). Hematoxilen Eosin (HE) boyama

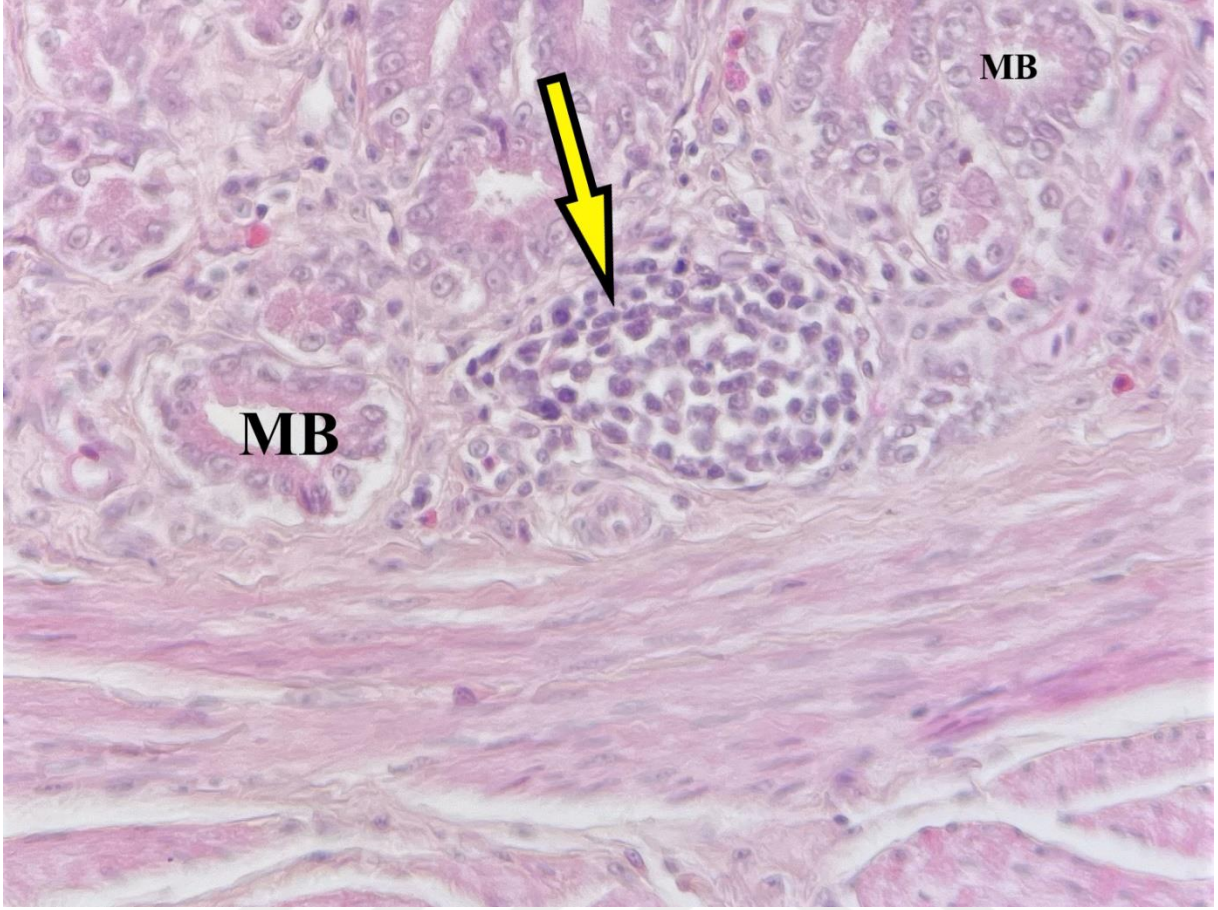


Şekil 23: Çin kazı (*Anser cygnoides*) kassel mide ışık mikroskopik görüntüsü. Lamina epitelyaliste bulunan tek katlı prizmatik örtü epiteli (sarı ok). Hematoxilen Eosin (HE) boyama.



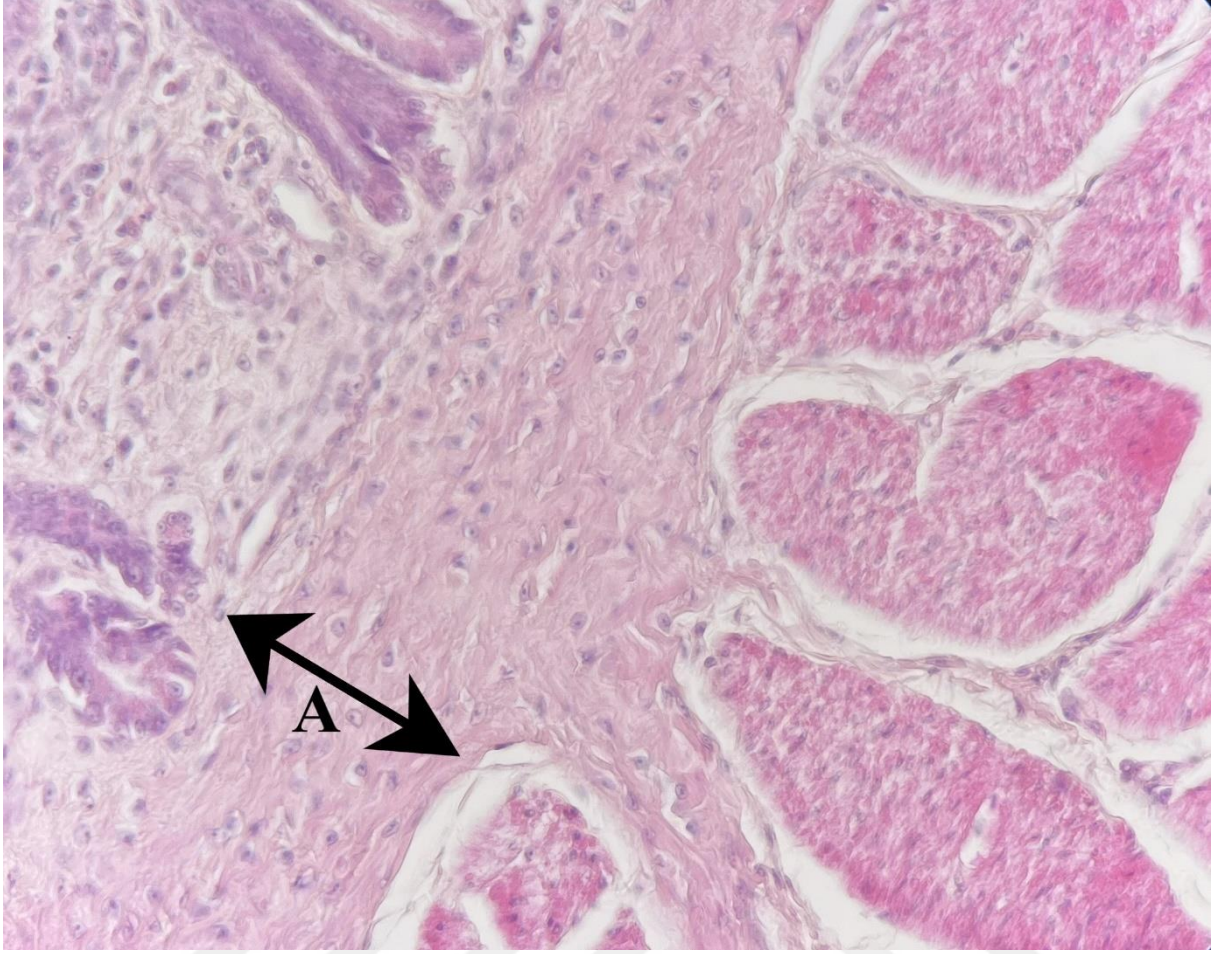
Şekil 24: Çin kazı (*Anser cygnoides*) kassel mide ışık mikroskopik görüntüsü. Mukozal bezler (sarı oklar). Hematoxilen Eosin (HE) boyama

Lamina Propriyada mukozal bezler arasında yer yer nodüler lenfoid dokulara rastlandı (Şekil 25).

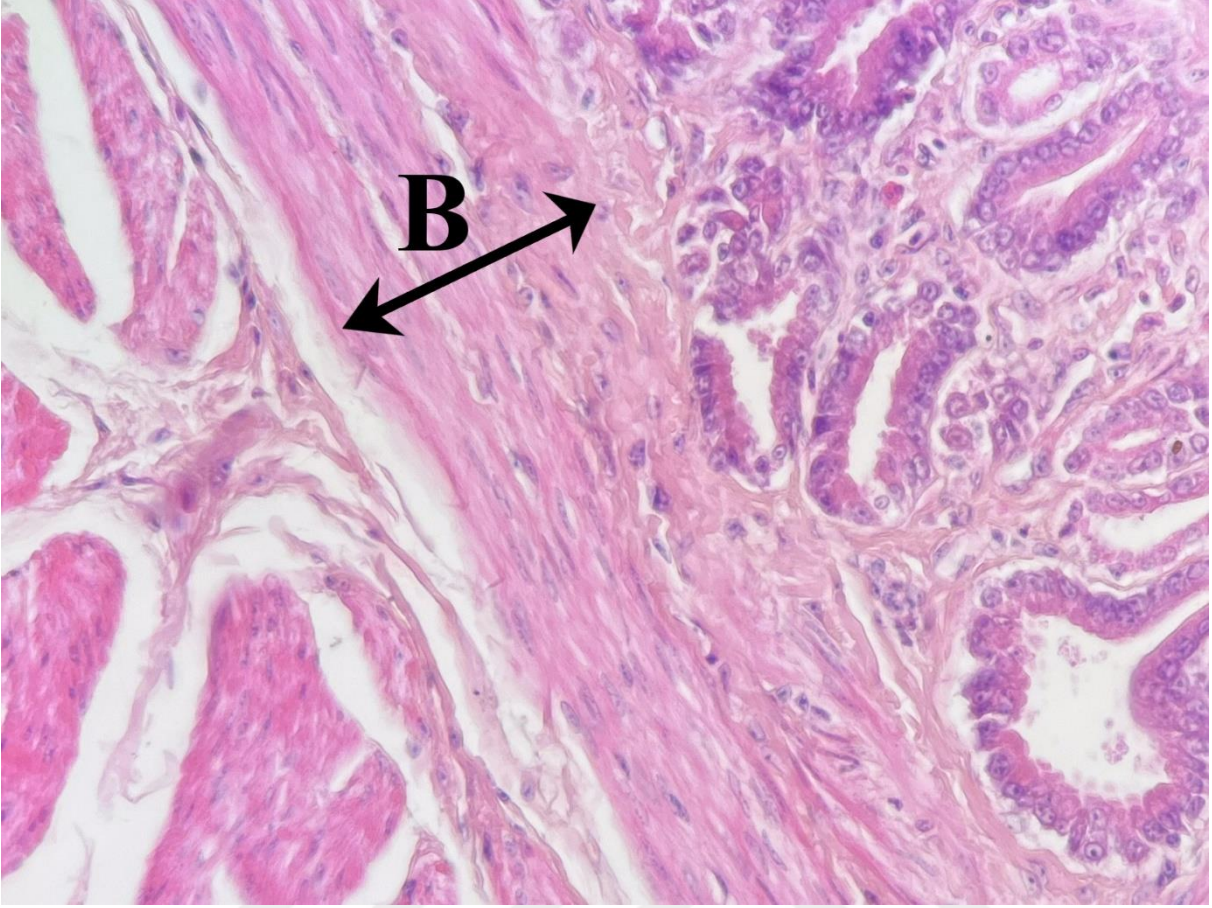


Şekil 25: Çin kazı (*Anser cygnoides*) kassel mide ışık mikroskopik görüntüsü. Lamina propriyada bulunan nodüler lenfoid doku (sarı ok), mukozal bezler (MB). Hematoxilen Eosin (HE) boyama

Tunika submukozanın gevşek bağ doku özelliğinde olduğu gözlemlendi (Şekil 26). Tunika muskularis'in kassel midenin duodenuma yakın bölümlerinde içte sirküler seyirli ve kalın, dışta ise longitudinal seyirli ve daha ince katmanlardan oluştuğu, bezsel mideye yakın bölümlerinde ise sadece sirküler şekilde devam ettiği ve longitudinal seyirli katmanın yerini tunika submukozaya bıraktığı gözlemlendi (Şekil 26, Şekil 27). En dışta ise tunika seroza katmanı görüldü.



Şekil 26: Çin kazı (*Anser cygnoides*) kassel midenin bezsel mideye yakın kısım ışık mikroskopik görüntüsü A: Tunika submukoza. Hematoxilen Eosin (HE) boyama



Şekil 27: Çin kazı (*Anser cygnoides*) kassel midesinin duodenuma yakın kısım ışık mikroskopik görüntüsü B: Longitudinal seyirli kas katmanı. Hematoxilen Eosin (HE) boyama

6. TARTIŞMA

Altaai ve Al-Taai (2020) yetişkin sığırcık kuşunda, Hussein vd. (2020) kahverengi doğanda, Taher vd. (2020) saz tavuğunda, F. J. Al-Saffar & Al-Samawy, (2015) yeşil başlı yaban ördeğinde, Abumandour (2014) delice doğanda, Al-Saffar ve Eyhab (2014) çizgili ıshak kuşunda, Hassan ve Moussa (2012) yerli güvercinlerde, Selvan vd., (2008) beç tavuğunda yaptıkları çalışmalarda midenin yemek borusu ile bağırsak arasında yer aldığını ve proventriculus(bezsel mide) ve ventrikül(kassel mide, taşlık) olmak üzere iki kısımdan oluştuğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada da anatomik olarak incelendiğinde Çin kazlarının (*Anser cygnoides*) midelerinin, birbiri ardına yerleşmiş glandüler mide (proventriculus, bezsel mide) ve müküler mide (taşlık, kassel mide) olmak üzere iki kısımdan oluştuğu görüldü.

Taramalı elektron mikroskopik gözlemlerde Beheiry (2018) hindilerde yaptığı çalışmada proventriculus mukoza zarının oluklar ile ayrılmış birçok mukozal kıvrımdan oluştuğunu belirtmiştir. Yine aynı çalışmada Beheiry (2018) bu kıvrımların yüzeyde proventriküler bezlerin açıklıklarını çevrelediğini belirtmiştir. Bu çalışmada da taramalı elektron mikroskopik gözlemler sonucunda Çin kazı (*Anser cygnoides*) bezsel mide yüzeyinin birçok mukozal kıvrım içerdiği görüldü. Bu kıvrımlar arasında oluklar ve yüzeyde proventriküler bezlerin açıklıkları gözlemlendi. Bu kıvrımların proventriküler bezlerin açıklıklarını çevrelediği görüldü.

Madkour & MOHAMED, (2011) küçük kumru ve kaya güvercini taşlıklarında yaptıkları çalışma sonucunda küçük kumru kassel mide yüzeyinde bulunan kütikül kıvrımlarını çubuk demetleri olarak, kaya güvercini taşlık yüzeyinde bulunan kütikül kıvrımlarını ise künt çıkıntılar olarak nitelemiştir. Bu çalışmada taramalı elektron mikroskopik gözlemler sonucunda Çin kazı (*Anser cygnoides*) kassel mide yüzeyindeki kütikül kıvrımlarının çubuk demetlerine benzer şekilde olduğu görüldü.

Histolojik olarak Altaai ve Al-Taai (2020) yetişkin sığırcık kuşunda, Hussein vd. (2020) kahverengi doğanda, Taher vd. (2020) saz tavuğunda, F. J. Al-Saffar & Al-Samawy, (2015) yeşil başlı yaban ördeğinde, Abumandour (2014) delice doğanda, Al-Saffar ve Eyhab (2014) çizgili ıshak kuşunda, Hassan ve Moussa (2012) yerli güvercinlerde, Selvan vd., (2008) beç tavuğunda yaptıkları çalışmalarda bezsel mide duvarının tunika mukoza, submukoza, tunika muskularis ve tunika seroza katmanlarından oluştuğunu bildirmişlerdir. Zhu vd. (2013) Japon

kocabaşında yaptığı çalışmada ise bezsel mide duvarının tunika mukoza, tunika muskularis ve tunika seroza olmak üzere üç katmandan oluştuğunu bildirmektedir. Çin kazlarının (*Anser cygnoides*) midesi üzerine yapılan bu çalışmada histolojik kesitlerin sonuçlarında Çin kazı (*Anser cygnoides*) bezsel mide duvarının tunika mukoza, submukoza, tunika muskularis ve tunika seroza olmak üzere dört katmandan oluştuğunu gözlemlendi.

Koçak ve Özeydin (2019) kanatlı hayvanlarda ve Altaai ve Al-Taai (2020) yetişkin sığırcık kuşunda bezsel mide mukozasının lamina epitelyalis, lamina propriya ve lamina muskularis alt katmanlarına sahip olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada da tunika mukozanın lamina epitelyalis, lamina propriya ve lamina muskularis alt katmanlarına sahip olduğunu gözlemlendi.

Özer & Girgin, (2016) kanatlı hayvanlarda bezsel mide lamina epitelyalisde mukus salgılama özelliğindeki tek katlı prizmatik hücrelerin bulunduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada da lamina epitelyalis katmanında mukus salgılama özelliğindeki tek katlı prizmatik hücrelere rastlandı.

Koçak ve Özeydin (2019) kanatlı hayvanlarda bezsel mide mukozasının lamina propriyasında çok sayıda nodüler veya diffüz doku içerdiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada da lamina propriyada nodüler ve diffüz lenfoid dokulara rastlandı.

Jackwood, (2003) tavuklarda yaptığı çalışmada bezsel mide tunika submukozasının kan damarları ve bağ doku ile ayrılmış bir grup proventriküler bezlerden oluştuğunu belirtmiştir. Bu çalışmada da bezsel mide tunika submukozasında proventriküler bezler, bağ doku ve kan damarları gözlemlendi.

Zhu vd. (2013) Japon kocabaşında, F. J. Al-Saffar & Al-Samawy, (2015) yeşil başlı yaban ördeğinde ve Kadhim vd. (2011) kızıl orman kuşunda yaptıkları çalışmalarda submukozada bulunan proventriküler bezlerin bezsel mide duvarı kalınlığının en büyük kısmını oluşturduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada da submukoza katmanında bileşik, dallanmış tubuler bezlerin varlığı görüldü ve tek katlı kübik epitel hücrelerinden oluşan bu bezler bezsel mide duvarı kalınlığının en büyük kısmını oluşturuyordu.

Sayrafi ve Aghagolzadeh (2020) sığırcıklarda ve F. J. Al-Saffar & Al-Samawy, (2015) yeşil başlı yaban ördeğinde yaptıkları çalışmalarda bezsel mide duvarında bulunan

proventriküler bezlerin birbirinden bir bağ doku ile ayrılarak lopçuklar oluşturduğunu, her lobun ikincil kanallarla proventrikülüs lümenine bağlandığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada da proventriküler bezlerin bağ doku ile çevrili olup birbirinden belirgin bir şekilde ayrılan lopçuklar halinde olduğu ve merkezi bir boşluk içerdiği, merkezi boşlukların lopçuklar arası bağ dokuya ışınsal şekilde uzanan akıtıcı kanallar vasıtasıyla bezsel mide lümenine bağlandığı gözlemlendi.

Sayrafi ve Aghagolzadeh (2020) sığırcıklarda, F. J. Al-Saffar & Al-Samawy, (2015) yeşil başlı yaban ördeğinde ve Abumandour (2014) delice doğanda, bezsel mide tunika muskularis katmanının içte longitudinal ve dışta sirküler kas katmanlarından oluştuğunu belirtmişlerdir. Kadhim vd. (2011) kırmızı orman kuşunda yaptıkları çalışmada ise tunika muskularis katmanının içte sirküler ve dışta longitudinal kas katmanında oluştuğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise tunika muskularis katmanında sadece sirküler seyirli düz kas telleri gözlemlendi.

Sayrafi ve Aghagolzadeh (2020) sığırcıklarda, Hussein vd. (2020) kahverengi doğanda, Hassan ve Moussa (2012) yerli güvercinlerde ve Kadhim vd. (2011) kırmızı orman kuşunda yaptıkları çalışmalarda en dışta tunika seroza katmanı gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada da bezsel mide histolojik kesitlerde en dışta tunika seroza katmanı gözlemlendi.

Altaai ve Al-Taai (2020) yetişkin sığırcık kuşunda, Hussein vd. (2020) kahverengi doğanda, Taher vd. (2020) saz tavuğunda, F. J. Al-Saffar & Al-Samawy, (2015) yeşil başlı yaban ördeğinde, Abumandour (2014) delice doğanda, Al-Saffar ve Eyhab (2014) çizgili ıshak kuşunda, Hassan ve Moussa (2012) yerli güvercinlerde, Selvan vd., (2008) beş tavuğunda yaptıkları çalışmalarda kassel mide duvarının tunika mukoza, submukoza, tunika muskularis ve tunika seroza katmanlarından oluştuğunu bildirmişlerdir. Zhu vd. (2013) Japon kocabaşında yaptığı çalışmada ise kassel mide duvarının tunika mukoza, tunika muskularis ve tunika seroza olmak üzere üç katmandan oluştuğunu bildirmektedir. Çin kazlarının (*Anser cygnoides*) midesi üzerine yapılan bu çalışmada histolojik kesitlerin sonuçlarında Çin kazı (*Anser cygnoides*) kassel mide duvarının tunika mukoza, submukoza, tunika muskularis ve tunika seroza olmak üzere dört katmandan oluştuğunu gözlemlendi.

Koçak ve Özeydin (2019) kanatlı hayvanlarda kassel midenin oldukça kalın bir duvara sahip olduğunu ve mukozasında uzunlamasına seyreden dörümler gözlemlendiğini bildirmişlerdir.

Aynı zamanda lamina epitelyalis katmanının ise tek katlı prizmatik epitel hücrelerinden meydana geldiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada da Çin kazı (*Anser cygnoides*) kassel midesinin oldukça kalın bir duvara sahip olduğunu ve mukozasında uzunlamasına seyreden dürümler gözlemlendiğini, bununla birlikte lamina epitelyalis katmanının tek katlı prizmatik epitel hücrelerinden meydana geldiğini gözlemlendi.

Hassan ve Moussa (2012) yerli güvercinlerde, (Catroxo vd., 1997) kırmızı şapkalı kardinalde yaptıkları çalışmada kassel mide yüzeyinde kalın bir kitukula katmanı olduğunu bildirmişlerdir. Hussein vd. (2020) kahverengi doğanda yaptıkları çalışmada zayıf kütikül tabakası olduğunu ve kütikül tabakasının kassel mide yüzeyinin bazı kısımlarında bulunmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada da kassel mide yüzeyinde kalın bir kutikula katmanı olduğunu gözlemlendi.

Altaai ve Al-Taai (2020) yetişkin sığırcık kuşunda ve Taher vd. (2020) saz tavuğunda yaptığı çalışmalarda kassel mide duvarında tunika submukozanın yoğun bir bağ dokudan oluştuğunu bildirmişlerdir. Koçak ve Özaydin (2019) ise kanatlı hayvanlarda kassel mide duvarında tunika submukozanın gevşek bağ doku özelliğinde olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada da Çin kazı (*Anser cygnoides*) kassel mide duvarında tunika submukozanın gevşek bağ doku özelliğinde olduğu gözlemlendi.

Hussein vd. (2020) kahverengi doğanda ve F. J. Al-Saffar & Al-Samawy, (2015) yeşil başlı yaban ördeğinde yaptıkları çalışmalarda kassel mide duvarında tunika muskularis katmanının bir iç dairesel katmandan ve uzunlamasına düzenlenmiş dış katmandan oluştuğunu bildirmiştir. (Denbow, 2000) ise papağanlarda, su kuşlarında ve bazı ötücü kuşlarda dış longitudinal tabakanın zayıf şekilde geliştiğini veya bulunmadığını belirtmiştir. Bu çalışmada Çin kazı (*Anser cygnoides*) kassel mide duvarında tunika muskularisin kassel midenin duodenuma yakın bölümlerinde içte sirküler seyirli ve kalın, dışta ise longitudinal seyirli ve daha ince katmanlardan oluştuğu, bezsel mideye yakın bölümlerinde ise sadece sirküler şekilde devam ettiği ve longitudinal seyirli katmanının yerini tunika submukozaya bıraktığı gözlemlendi.

Sayrafi ve Aghagolzadeh (2020) sığırcıklarda, Hussein vd. (2020) kahverengi doğanda, Hassan ve Moussa (2012) yerli güvercinlerde ve Kadhim vd. (2011) kızıl orman kuşunda yaptıkları çalışmalarda kassel mide duvarında en dışta tunika seroza katmanı gözlemlendiğini

bildirmişlerdir. Bu çalışmada da Çin kazı (*Anser cygnoides*) kassel mide histolojik kesitlerde en dışta tunika seroza katmanı gözlemlendi.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma son yıllarda yüksek yumurta verimlilikleri sebebiyle üretimde kullanımı artan Çin kazının (*Anser cygnoides*), midesinin anatomik ve histolojik açıdan incelenmesi ve benzer türlerle olan benzerlik ve farklılıkların belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Anatomik olarak incelendiğinde diğer kanatlı hayvanlarla Çin kazları (*Anser cygnoides*) sindirim sistemi arasında önemli bir farklılık tespit edilememiştir.

Histolojik incelemeler sonucunda;

Çin kazı (*Anser cygnoides*) bezsel mide duvarının tunika mukoza, submukoza, tunika muskularis ve tunika seroza olmak üzere dört katmandan oluştuğunu gözlemlendi. Tunika mukozanın lamina epitelyalis, lamina propriya ve lamina muskularis alt katmanlarına sahip olduğu gözlemlendi. Lamina epitelyalis katmanında mukus salgılama özelliğindeki tek katlı prizmatik hücrelere rastlandı. Lamina propriyada nodüller ve diffüz lenfoid dokulara rastlandı. Lamina muskularis ise longitudinal seyirli kas teli demetlerinden oluşmaktaydı. Submukoza katmanında bileşik, dallanmış tubuler bezlerin varlığı görüldü. Tek katlı kübik epitel hücrelerinden oluşan bu bezler birbirinden belirgin bir şekilde ayrılan lopçuklar halindeydi ve merkezi bir boşluk içermektedir. Merkezi boşluklar lopçuklar arası bağ dokuya ışınal şekilde uzanan akıtıcı kanallara sahipti. Aynı zamanda bu bezler arasında bağ doku ve kılcak kan damarları(eritrosit) gözlemlendi. Tunika muskularis katmanında ise sirküler seyirli düz kas telleri gözlemlendi. En dışta ise tunika seroza katmanı gözlemlendi.

Çin kazı (*Anser cygnoides*) kassel mide duvarının yüzeyde kitukula katmanı ve sırasıyla tunika mukoza, tunika submukoza, tunika muskularis ve tunika seroza olmak üzere dört katmandan oluştuğunu gözlemlendi. Oldukça kalın bir duvara sahip olan ventriculus'ün mukozasında uzunlamasına seyreden dörümler gözlemlendi. Lamina epitelyalis katmanı ise tek

katlı prizmatik epitel hücrelerinden meydana gelmekteydi. Basit tübüler özellikteki mukozal bezlerin bu yüzey epitelinin lamina propriya içerisine invagine olması ile oluştuğu ve tek katlı prizmatik epitel hücrelerden meydana geldiği görüldü. Lamina propriyada mukozal bezler arasında yer yer nodüler lenfoid dokulara rastlandı. Tunika submukozanın gevşek bağ doku özelliğinde olduğu gözlemlendi. Tunika muskularisin kassel midenin duodenuma yakın bölümlerinde içte sirküler seyirli ve kalın, dışta ise longitudinal seyirli ve daha ince katmanlardan oluştuğu, bezsel mideye yakın bölümlerinde ise sadece sirküler şekilde devam ettiği ve longitudinal seyirli katmanın yerini tunika submukozaya bıraktığı gözlemlendi. En dışta ise tunika serosa katmanı görüldü.

Bu çalışmanın sonuçlar göz önüne alındığında diğer kanatlıların ve Çin kazlarını (*Anser cygnoides*) mideleri arasında tunika muskularis katmanındaki kas tellerinin seyri, kassel mide yüzeyindeki kütikula katmanının kalınlığı vb. farklılıklara değinilmiş olması açısından literatürde mide ve diğer sindirim sistemi organları üzerine çok fazla çalışma olmayan Çin kazları (*Anser cygnoides*) hakkında yeni bilgilerin literatüre kazandırılması için önemli olduğunu düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

- Abumandour, M. M. (2014). Histomorphological studies on the stomach of Eurasian hobby (Falconinae. Falco subbuteo, Linnaeus1758) and its relation with its feeding habits. *Life Science Journal*, 11(7), 809-819.
- Al-Saffar, F. A.-S., & Eyhab, R. M. (2014). Microscopic and morphometric study of the proventriculus and ventriculus of the striated scope owl (Otus scors brucei) in Iraq. *Kufa Journal For Veterinary Medical Sciences*, 5(2).
- Al-Saffar, F. J., & Al-Samawy, E. (2015). *Histomorphological and Histochemical Studies of the Stomach of the Mallard (Anas platyrhynchos)*.
- Altaai, S., & Al-Taai, S. A. H. (2020). Histomorphological study of proventriculus and gizzards in adult starling birds. *Plant Archives*.
- An, A., Cao, L., Jia, Q., Wang, X., Zhu, Q., Zhang, J., Ye, X., & Gao, D. (2019). Changing Abundance and Distribution of the Wintering Swan Goose Anser cygnoides in the Middle and Lower Yangtze River Floodplain: An Investigation Combining a Field Survey with Satellite Telemetry. *Sustainability*, 11(5). <https://doi.org/10.3390/su11051398>
- Arslan, C. (2017). Kaz Yetiştiriciliği Beyşehir İçin Alternatif Bir Kanatlı Sektörü Olabilir Mi. *2nd International Congress of Beyşehir and It's Vicinity "Lake, City and Civilization*.
- Beheiry, R. R. (2018). Histochemical and scanning electron microscopy of proventriculus in turkey. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 5(3), 290-298.

- Bennett, R. A. (2011). Surgery of the avian beak. *Annual Conference & Expo With the Association of Mammal Veterinarians: Proceedings of the Association of Avian Veterinarians. Seattle*, 191-195.
- Catroxo, M., Lima, M., & Cappellaro, C. (1997). Histological aspects of the stomach (Proventriculus and gizzard) of the red-capped cardinal (*Paroaria gularis gularis*, Linnaeus, 1766). *Revista chilena de anatomía*, 15(1), 19-27.
- Cengiz, C. (2016). Demir eksikliği anemisi ve dispepsinin nadir bir nedeni: Duodenumda dev Brunner gland hamartomu (Brunneroma). *Endoskopi Gastrointestinal*, 83-85. <https://doi.org/10.17940/endoskopi.466616>
- Çelik, L., & Açıkgöz, Z. (2006). Kanatlı hayvanlarda sindirim sisteminin gelişimi ve besleme ile sindirim sisteminin gelişimi arasındaki ilişki. *Hayvansal Üretim*, 47(2).
- Denbow, D. M. (2000). Gastrointestinal anatomy and physiology. 299–325. *Sturkie's avian physiology, 5th edition Academic Press. San Diego, California, USA*.
- Dibner, J. J., & Richards, J. D. (2004). The digestive system: Challenges and opportunities. *Journal of Applied Poultry Research*, 13(1), 86-93.
- Fath El-Bab, M. (2004). *Histology of Birds*.
- Gjevre, A.-G., Kaldhusdal, M., & Eriksen, G. S. (2013). Gizzard erosion and ulceration syndrome in chickens and turkeys: A review of causal or predisposing factors. *Avian Pathology*, 42(4), 297-303.
- Gofur, M. (2020). *Textbook of Avian Anatomy*.

- Hassan, S. A., & Moussa, E. A. (2012). Gross and microscopic studies on the stomach of domestic duck (*Anas platyrhynchos*) and domestic pigeon (*Columba livia domestica*). *Journal of Veterinary Anatomy*, 5(2), 105-127.
- Hussein, H. A., Shehan, N. A., Salman, H. A., & Da'aj, S. A. (2020). Histological and histochemical studies of the stomach in the Iraqi falcon (*Falcon berigora*). *EurAsian Journal of Biosciences*, 14(2).
- Jackwood, M. J. P. (2003). *Proventriculitis in broiler chicken and its relationship to infectious bursal disease virus*. Ph. D. Thesis.
- Jacob, J., Pescatore, T., & Cantor, A. (2011). Avian digestive system. *Lexington: University of Kentucky*.
- Kadhim, K. K., Zuki, A. B. Z., Noordin, M. M., & Babjee, S. M. A. (2011). Histomorphology of the stomach, proventriculus and ventriculus of the red jungle fowl. *Anatomia, histologia, embryologia*, 40(3), 226-233.
- Kapakin, K. A. T. (2006). Scanning-elektron mikroskobu. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17(1), 55-58.
- Karadağ, H., & Nur, İ. (2004). Sindirim Sistemi (Systema Digestorium). *Evcil Kuşların Anatomisi. Medisan Yayınevi, Medisan Yayın Serisi*, 49(2), 230.
- Kilic, C. (2016). *Anatomy Lecture Notes For Biomedical Engineering: Digestive System / The Abdominal Cavity*.
- Koçak, Y. R., & Özaydin, T. (2019). Kanatlı Sindirim Sisteminin Fonksiyonel Histolojisi. *Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 12(2), 157-162.

- Luna, L. G. (1968). *Manual of histologic staining methods of the Armed Forces Institute of Pathology*.
- Madkour, F. A., & Mohamed, A. A. (2011). Macro-microscopical anatomy of the gizzard of Egyptian laughing dove and rock pigeon. *Education*, 2014.
- Önk, K., & Kırmızıbayrak, T. (2019). Kars İli Yetiştirici Koşullarındaki Kazların (Anser anser) Yumurta Verimi, Kuluçka, Büyüme, Kesim ve Karkas Özellikleri (I. Yumurta Verimi ve Kuluçka Özellikleri). *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 7(3), 543. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v7i3.543-549.2355>
- Özdemir, D., Özüdoğru, Z., Balkaya, H., Kara, H., & Erbaş, E. (2016). Saksığan (Pica pica)'da Pancreas Dokusunun Morfolojik İncelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 11(1), 0-0. <https://doi.org/10.17094/avbd.63668>
- Özer, A., & Girgin, A. (Ed.). (2016). *Veteriner özel histoloji* (1. bsk). Dora Basım Yayın.
- Özüdoğru, Z., Alabay, B., & Şimşek, N. (2010). Gelişme Dönemindeki Japon Bildircinlerinin Pankreasındaki Koyu ve Açık Sitoplazmalı Endokrin Hücreler Üzerine Elektron Mikroskopik Araştırmalar. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 3(3), 49-55.
- Ran, T., Fang, Y., Xiang, H., Zhao, C., Zhou, D., Hou, F., Niu, Y. D., & Zhong, R. (2021). Effects of Supplemental Feed with Different Levels of Dietary Metabolizable Energy on Growth Performance and Carcass Characteristics of Grazing Naturalized Swan Geese (Anser cygnoides). *Animals*, 11(3). <https://doi.org/10.3390/ani11030711>
- Ross, M. H. (2014). *Histoloji konu anlatımı ve atlas* (6. bsk). Palme Yayıncılık.

- Sağsöz, H. (2006). Memeli ve kanatlı hayvanlarda özofagusun yapısal özellikleri. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 15(3), 203-207.
- Sayrafi, R., & Aghagolzadeh, M. (2020). Histological and histochemical study of the proventriculus (Ventriculus glandularis) of common starling (*Sturnus vulgaris*). *Anatomia, Histologia, Embryologia*, 49(1), 105-111.
- Selvan, P. S., Ushakumary, S., & Ramesh, G. (2008). Studies on the histochemistry of the proventriculus and gizzard of post-hatch guinea fowl (*Numida meleagris*). *Int. J. Poult. Sci*, 7(11), 1112-1116.
- Svihus, B. (2014). Function of the digestive system. *Journal of Applied Poultry Research*, 23(2), 306-314.
- Taher, I. A., Ali, A. A., Ahmed, S. G., Al-Samawy, E. R., & FJ, A.-S. (2020). Histology and histochemical structure of the stomach (proventriculus and ventriculus) in moorhen (*Gallinula chloropus*) in South Iraq. *Plant Archives*, 20(1), 189-194.
- Tan, İ., & Özdemir, D. (2020). Evcil Ördek (*Anas Domesticus*) ve Evcil Kaz (*Anser Domesticus*) Neurocranium'u Üzerinde Karşılaştırmalı Makro-Anatomik İncelemeler. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 15(3), 237-243. <https://doi.org/10.17094/ataunivbd.748052>
- Tilki, M., & Saatçı, M. (2013). *Her yönüyle kaz yetiştiriciliği* (1. bsk). Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi.

Veterinaria, N. H. (2017). *Submitted by the International Committee on Veterinary Histological Nomenclature (ICVHN) to the World Association Veterinary Anatomists*. Published on the website of the WAVA.

World Association of Veterinary Anatomists, International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature, & World Association of Veterinary Anatomists. (2017). *Nomina anatomica veterinaria*. <http://www.wava-amav.org/wava-documents.html>

Zhu, L., Wang, J. J., Shi, X. D., Hu, J., & Chen, J. G. (2013). Histological observation of the stomach of the yellow-billed grosbeak. *International Journal of Morphology*, 31(2), 512-515.

